

إعداد : حاتم أسامة

0100 98 24 752



الفصل 1
عنوان الفصل
الوراثة في الكائنات الحية

الوراثة فى الكائنات الحية

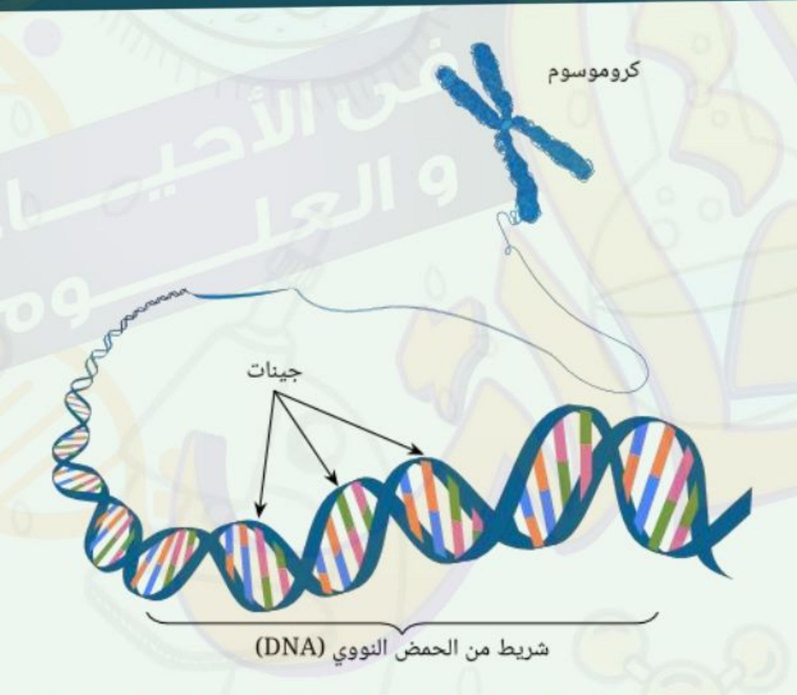
الطرز الكروموسومي

- تحديد وتصنيف الكروموسومات إلى أزواج وترتيبها تنازلياً حسب حجمها وترقيمها .

الوراثة فى الكائنات الحية

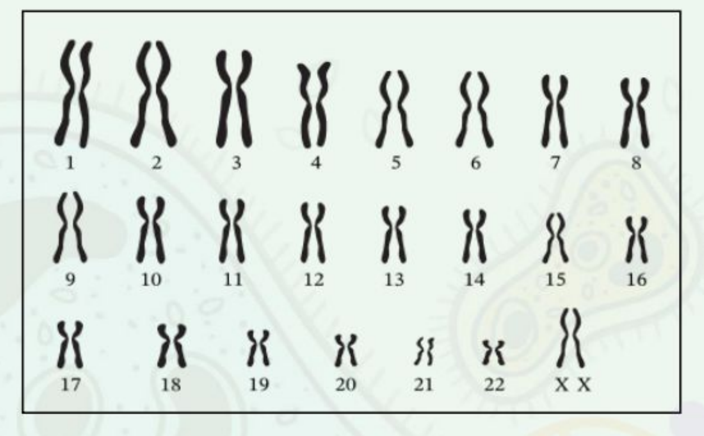
الكروموسوم : جزئ طويل من DNA والبروتينات المرتبطة به ويحتوي على المعلومات الوراثية (الجينات) .

الجين : مقطع من DNA يحتوي على المعلومات الوراثية وهو الوحدة الوظيفية للوراثة .

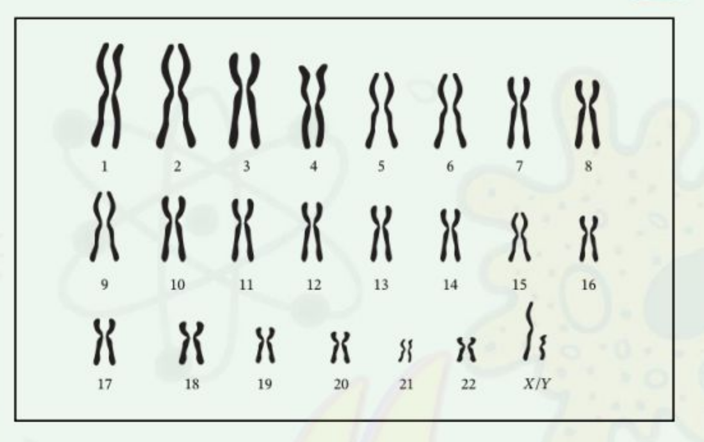


مخطط يوضح شريطا DNA يلتف لتكوين الكروموسوم

- المعلومات الوراثية التي تؤدي إلى ظهور الصفات الوراثية الخاصة بجميع الكائنات تُحمل على الكروموسومات .
- الكروموسومات توجد داخل نواة كل خلية من خلايا الكائن الحي .
- توجد نوعان من الخلايا (الخلايا الجسدية والخلايا الجنسية (الأمشاج)) .



الطرز الكروموسومي لأنثي الإنسان



الطرز الكروموسومي لذكر الإنسان



من دراسة الطراز الكروموسومي للذكر والأنثى , نجد أن :



يوجد في الخلايا الجسدية للإنسان (ذكر أو أنثي) ٤٦ كروموسوم (٢٣ زوج).

ترتب هذه الكروموسومات في أزواج متماثلة تنازليا حسب حجمها من ١ إلي ٢٣, حيث:

- الأزواج من ١ : ٢٢ تسمي الكروموسومات الجسدية (متشابه في كل من الذكر والأنثى).
- لزوج رقم ٢٣ تسمي الكروموسومات الجنسية, لأنه يحمل المعلومات الوراثية المسئولة عن تحديد جنس المولود

الكروموسومات الجنسية لا تخضع لترتيب الكروموسومات من حيث الحجم, لأنها تلي زوج الكروموسومات رقم ٧ ولكنه يرتب في نهاية الكروموسومات ويحمل رقم ٢٣, وهو :

- في الذكر غير متماثل (XY).
- في الانثى متماثل (XX).

أعداد الكروموسومات :

- يختلف أعداد الكروموسومات في الكائنات الحية من نوع لآخر بينما يكون ثابت لأفراد النوع الواحد .

- **في الخلايا الجسدية :** تحتوي على مجموعتين أحدهما موروثة من الأب والأخرى من الأم ويطلق عليها 2N أي ثنائية الصبغيات وعدد الكروموسومات ٤٦ كروموسوم أي ٢٣ زوج .
- **في الخلايا التناسلية :** وهي الحيوانات المنوية أو حبوب اللقاح وهي الأمشاج المذكرة أو البويضات وهي الأمشاج المؤنثة تحتوي على نصف الكروموسومات Nأي عدد الكروموسومات يكون ٢٣كرموسوم فقط .

الكروموسومات و الجينات

- الكروموسومات توجد داخل نواه كل خلية من خلايا الكائن الحي .
- الكروموسومات تتكون من الحمض النووي DNA والبروتين .
- DNA يتكون من وحدات بنائية تسمي نيوكلويتدة .
- DNA يحمل الجينات المسئولة عن الصفات الوراثية للكائن الحي .

- **الخلايا الجسدية :** تنتج بالانقسام الميتوزي، مثل (خلايا الجلد والعضلات والبنكرياس) .
- **الخلايا التناسلية :** تنتج بالانقسام الميوزي، مثل (الحيوان المنوي والبويضات وحبوب اللقاح)

النظرية الكروموسومية (ساتون وبرفري) :

- توجد الكروموسومات في الخلايا الجسدية على شكل أزواج متماثلة 2N
- الخلايا الجنسية الأمشاج تحتوي على نصف الأمشاج N نتيجة الانقسام الميوزي
- كل زوج من الكروموسومات يسلك سلوكاً مستقلاً عن انتقاله في الأمشاج
- عند الإخصاب يعود العدد الزوجي للكروموسومات من جديد
- الكروموسومات هي التي تحمل الجينات حيث الكروموسومات تحمل مئات الجينات.



حيوان منوي
1n = أحادي الصيغة الصبغية
23 كروموسومًا

بويضة
1n = أحادي الصيغة الصبغية
23 كروموسومًا



زيجوت
2n = ثنائي الصيغة الصبغية
46 كروموسومًا

وراثة الكروموسومات التي تحدث أثناء الإخصاب في البشر

يحتوي كل جاميت (البويضة والحيوان المنوي) على ٢٣ كروموسوم لكل منهم

عند الاندماج والإخصاب يصبح العدد في الزيجوت ٤٦

قوانين مندل

تفسير قوانين مندل في ضوء نظرية الكروموسومات :

- كل صفة وراثية يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثيـة (الجينـات) قـد تكـون سائدة أو متنحية .
- كـل زوج مـن الصـفات المتقابلـة (السـائدة أو المتنحيـة) يطلـق عليهـا الصـفات الأليلومورفية (الصفات المتبادلة) .

- قانون مندل الأول :
- قانون انعزال العوامل الوراثية (يفسر توارث زوج من الصفات الأليلومورفية)

عند تهجين فريدن نقيين مختلفين في زوج واحد من الصفات الأليلومورفية (أحـدهما يمثل الصفة السائدة بصورة نقية والأخر يحمل الصفة المتنحية) فانه :

- تظهر الصفة السائدة في الجيل الأول بنسبة ١٠٠%.
- تظهر الصفتان السائدة والمتنحية بنسبة ٣ : ١ علي الترتيب في الجيل الثاني.

يطلق على هذه الصفات اسم الصفات المندلية وهي صفات تامة السيادة, لذا يسمي النمط الوراثي بـ (السيادة التامة).

في الانقسام الميوزي تنعزل الجينات المحمولة على أزواج الكروموسومات إلى الأمشاج وعند الإخصاب تعود الكروموسومات أزواجا من جديد .

مثال (١) : تجارب مندل على لون البذور التي تنتجها البازلاء :

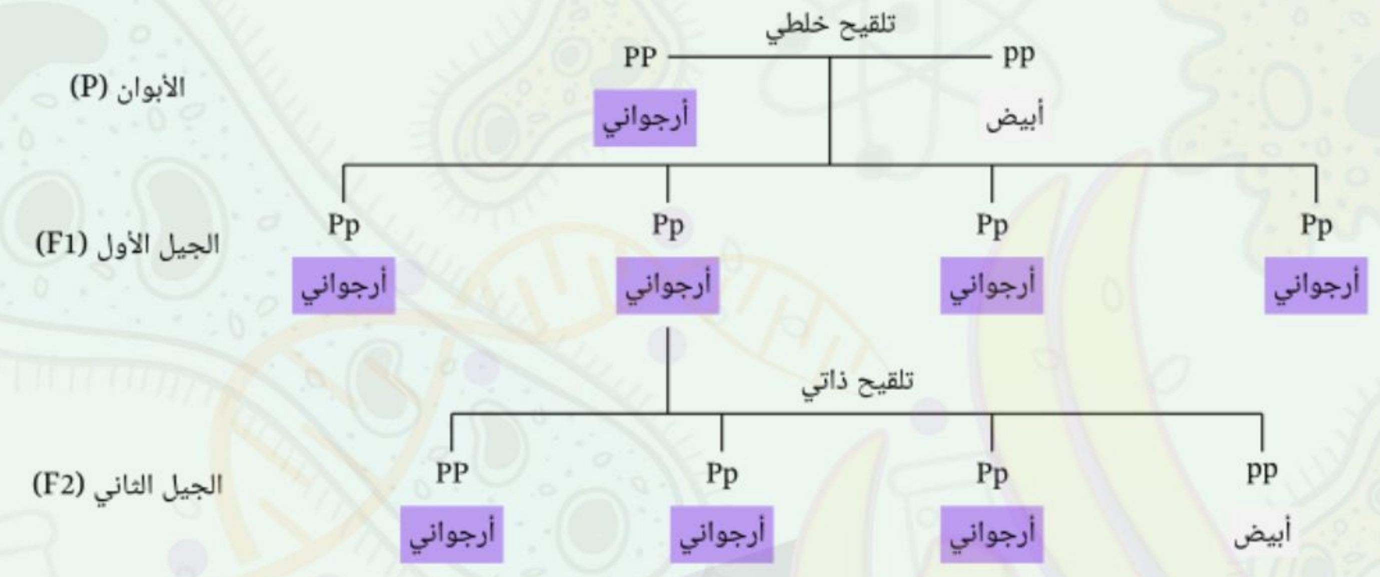
الأبوان (P) — تلقيح خلطي

الجيل الأول (F1)

تلقيح ذاتي

الجيل الثاني (F2)

نلاحظ الصفة السائدة (اللون الأصفر) ظهر في الجيل الأول بنسبة ١٠٠% بينما ظهرت الصفتان السائدة (الأصفر) والمتنحية (الخضراء) في الجيل التاني بنسبة ٣ : ١ علي الترتيب.



تجارب مندل لدراسة وراثة لون الأزهار في نباتات البازلاء

عن طريق استبدال النباتات بنمطها الجيني. الأنماط الظاهرية مكتوبة بالأسفل.



جدول يوضح مفاتيح استرشاديه في حل مسائل قانون مندل الأول

الأبوين		الجيل الناتج
سائد نقي	سائد نقي	١٠٠% سائد نقي
متنحي	متنحي	١٠٠% متنحي
سائد نقي	متنحي	١٠٠% سائد هجين
سائد هجين	سائد هجين	٣ سائد (٢٥% نقي + ٥٠% هيجين) : ١ متنحي (٢٥%)
سائد هجين	متنحي	٥٠% سائد هجين : ٥٠% متنحي



الصفة السائدة يُرمز لها بحرف Capital

- **السائد النقي (حرفين متماثلين) AA**
- **السائد الهجين (حرفين غير متماثلين) Aa**



الصفة المتنحية يُرمز لها بحرف small وهي دائما نقية a

الرموز الخاصة بالتزاوج الوراثي

الرموز الخاصة بالتزاوج الوراثي	
الأبوين	P1 (الجيل الأول) / P2 (الجيل الثاني)
الأمشاج	G1 (الجيل الأول) / G2 (الجيل الثاني)
أفراد الجيل الناتج	F1 (الجيل الأول) / F2 (الجيل الثاني)
التزاوج	(X)

مثال : إذا علمت أن جين اللون القرمزي للأزهار R سائد علي جين اللون الأبيض r يمكن التعبير وراثيا عن تهجين نبات بازلاء قرمزي الازهار نقي مع نبات أبيض الأزهار لجيلين متتاليين، **كالاتي :**



الجيل الأول :

rr بازلاء أبيض اللون نقي	RR بازلاء قرمزي اللون نقي	P1 الأبوين
r	R	G1 الأمشاج
Rr بازلاء قرمزي اللون هجين (١٠٠%)		F1 الجيل الناتج

في الجيل الأول تختفي الصفة المتنحية وتظهر الصفة السائدة بنسبة **١٠٠%** (**السيادة التامة**)



الجيل الثانى :

Rr بازلاء قرمزي اللون هجين		Rr بازلاء قرمزي اللون هجين		P2
r	R	r	R	G2
rr	Rr	Rr	RR	F2
٢٥%	٥٠%		25%	النسبة

في الجيل الثاني تظهر الصفة المتنحية بنسبة **٢٥%** والسائدة **٧٥%**



من المثال السابق يتضح :

١- انعزال لون الأزهار (**القرمزي والأبيض**) المحمولة على أزواج الكروموسومات إلى الأمشاج **G1** و **G2** ثم ازدواجها من جديد عند الإخصاب لتكوين الأفراد في **F1** و **F2** .

من المثال السابق يتضح :



٢- أفراد الجيل الأول تحمل الصفة السائدة (اللون القرمزي) بنسبة ١٠٠%، بينما أفراد الجيل الثاني تحمل الصفتين السائدة والمتنحية (اللون القرمزي – اللون الأبيض) بنسبة ٣ : ١ على الترتيب .

٣- ظهور اللون القرمزي في أفراد الجيل الأول بنسبة ١٠٠% لأن جين اللون القرمزي (R) يسود سيادة تامة على جين اللون الأبيض (r) .

٤- ظهور اللون الأبيض بين أفراد الجيل الثاني لاجتماع جيني الصفة المتنحية معا (rr).



قانون مندل الثاني (التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

عند تهجين فردين نقيين مختلفين في زوجين أو أكثر من الصفات الأليلومورفية (أحدهما يحمل الصفتين السائدتين بصورة نقية والأخر يحمل الصفتين المتنحيتين) تورث صفتا كل زوج منها مستقلة

- تظهر الصفتين السائدتين في الجيل الأول (F1) بنسبة ١٠٠% .
- تظهر الصفتين السائدتين و المتنحيتين في الجيل الثاني (F2) بنسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١

توزيع الجينات المحمولة علي الكروموسومات في الأمشاج يكون بالتوزيع الحر لأن كل جين يقع على كروموسوم مستقل .

مثال : إذا علمت أن :

- جين اللون الأصفر Y سائد علي جين اللون الأخضر y
- جين الشكل الأملس للبذور S سائد على شكل جين الشكل المجعد s

يمكن التعبير وراثيا عن تهجين نبات بازلاء أصفر أملس البذور (نقي) مع نبات أخضر مجعد البذور لجيلين متتاليين كالتالي :

الجيل الأول :

yyss بازلاء خضراء البذور مجعدة	YYSS بازلاء صفراء البذور ملساء	P1
ys	YS	G1
YySs بازلاء صفراء البذور ملساء هجين (١٠٠%)		F1

تظهر الصفتين السائدتين في الجيل الأول (F1) بنسبة ١٠٠%

من المثال السابق يتضح :

P1	YySs	YySs

	YS	Ys	yS	ys
YS	YYSS	YYSs	YySS	YySs
Ys	YYSs	YYss	YySs	Yyss
yS	YySS	YySs	yySS	yySs
ys	YySs	Yyss	yySs	Yyss



ظهر الصفتين السائدتين و المتنحيتين في الجيل الثاني (F2) بنسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١

تداخل فعل الجينات

انعدام السيادة

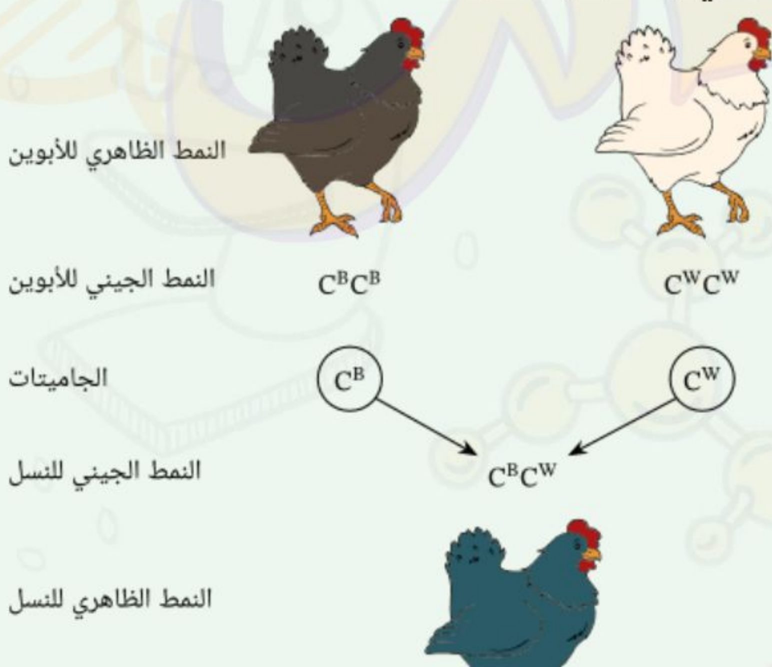
حالة وراثية يحكم وراثة الصفة فيها زوج واحد من الجينات لا يسود أي منهما على الأخر حيث يكون لكل جين من الجينين المتقابلين أثر في إظهار صفة جديدة ولك نتيجة لتداخل فعل الجينات .

تكون النسبة فى

- **الجيل الأول : ١٠٠٪** صفة جديدة .
- **الجيل الثاني : ١ (صفة أحد الأبوين) : ٢ (صفة جديدة) : ١ (صفة الفرد الأبوي الأخر) .**

من أمثلة انعدام السيادة

- توارث صفة لون الأزهار في نبات شب الليل .
- توارث فصائل الدم في جسم الإنسان .



- مخطط يوضح وراثة لون الريش في الدجاج في بعض الأنواع
- تؤدي وراثة أليل واحد للريش الأبض وأليل واحد للريش الأسود إلى إنتاج نسل ذي ريش أزرق ويعرف ذلك بالسيادة الغير تامة

الأليل : نسخة بديلة من الجين، على سبيل المثال، قد يتحكم الجين من خلال الشفرة الجينية في لون الأزهار وقد ينتج عن الأليلات أزهار بيضاء أو بنفسجية .

١. توارث الصفات في نبات شب الليل :

- عند تهجين نبات شب الليل أزهاره حمراء (RR) مع نبات شب ليل أزهاره بيضاء (WW) ينشأ الجيل الأول من النباتات أزهاره قرنفلية (RW) بنسبة ١٠٠% , أي تظهر صفة جديدة بحيث لا يسود أحد الجينين على الأخر.
- عند ترك نباتات الجيل الأول تلقح نفسها ذاتيا وزرع بذورها ينشأ الجيل الثاني من النباتات أزهار بيضاء وقرنفلية وحمراء بنسبة ١ : ٢ : ١ على الترتيب.

شب الليل أبيض اللون WW	شب الليل أحمر اللون RR	P1
W	R	G1
RW شب الليل قرنفلي اللون (١٠٠%)		F1

W	R	W	R	P2
RW شب الليل قرنفلي اللون		RW شب الليل قرنفلي اللون		
W	R	W	R	G2
WW	RW	RW	RR	F2
%٢٥	%٥٠		25%	النسبة

في حالة انعدام السيادة يرمز للجينات (سائد أو متنحي) بحروف Capital، وذلك لعدم سيادة أي من الصفتين علي الأخرى

تدريب ذاتي : في إحدى سلالات الدجاج الأندلسي حدث تلقيح بين ديك أسود الريش (BB) ودجاجه بيضاء الريش (WW) فنتج جيل كامل أزرق الريش (RW) وتم ترك أفراد الجيل الأول تلقح نفسها، حدد نسبة ظهور اللون الأزرق في الجيلين الأول والثاني.

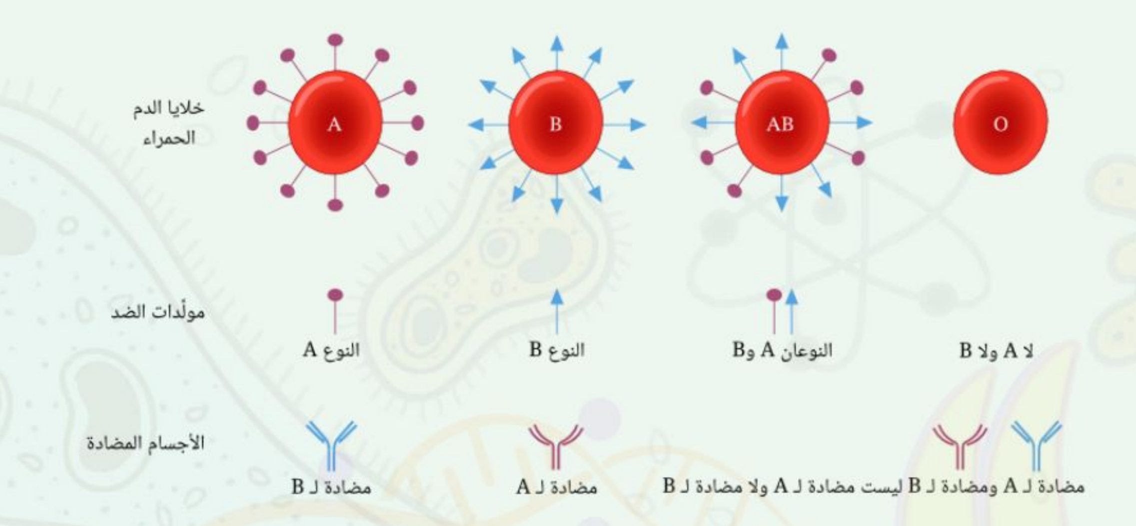
نجد فى حالة انعدام السيادة

- يوجد ثلاثة طرز مظهرية تقابل الثلاث طرز جينية للأفراد .
- الطرز المظهري يدل على الطرز الجيني، لأن لكل طرز مظهري طرز جيني واحد فقط .
- تحورت النسبة المندلية من ٣ : ١ (في حالة السيادة التامة) إلي ١ : ٢ : ١ (في حالة انعدام السيادة) .

السيادة التامة	انعدام السيادة
• تسود جينات إحدى الصفتين (الصفة السائدة) على جينات الصفة الأخرى (الصفة المتنحية)	• لا تسود أي من الصفتين على الأخرى بل كل منهما يحدث أثره
• تظهر الصفة السائدة في أفراد الجيل الأول بنسبة ١٠٠%	• تظهر الصفة الجديدة في أفراد الجيل الأول بنسبة ١٠٠%
• في الجيل الثاني تظهر مجموعتين • الأولي : تظهر بها الصفة السائدة • الثانية : تظهر بها الصفة المتنحية • وذلك بنسبة ٣ : ١	• في الجيل الثاني تظهر ثلاث مجموعات • الأولي : تحمل صفات أحد الأبوين • الثانية : تحمل صفة جديدة • الثالثة : تحمل صفة الفرد الأبوي الأخر • وذلك بنسبة ١ : ٢ : ١
• لا يدل الطرز المظهري على الطرز الجيني في حالة السيادة التامة ولكن يدل علية في حالة الصفة المتنحية	• الطرز المظهري يدل على الطرز الجيني، لأن لكل طرز مظهري طرز جيني واحد فقط .
• مثال : لون الأزهار في نبات البازلاء الأخضر	• مثال : لون الازهار في نبات شب الليل

٢. توارث فصائل الدم في الإنسان :

- رغم أن مكونات الدم ثابته لدي جميع البشر إلا أنهم يختلفون في فصائل الدم .
- تمكن العلماء من تصنيف فصائل الد إلي ٤ فصائل , هي (O / AB / A / B) .
- يرجع هذا التصنيف لفصائل الدم إلي وجود تقسيم وراثي وتقسيم كيميائي لفصائل الدم .



التقسيم الوراثي لفصائل الدم :

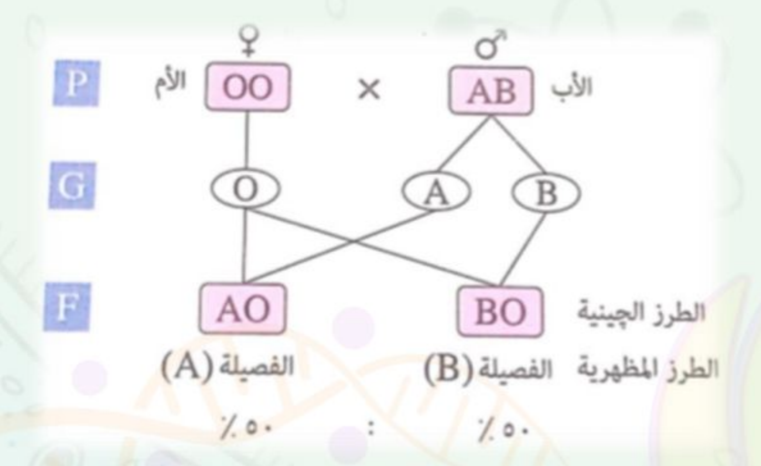
- مكونات الدم ثابتة في الإنسان إلا أن فصيلة الدم هي المختلفة بين البشر حيث تتوقف عمليات نقل الدم على نوع الفصيلة وعامل الريسوس (Rh) .
- يتحكم في فصيلة الدم ثلاث أنواع من الجينات لا يرث الإنسان إلا واحدة فقط هم (A / B / O) وهو عبارة عن زوج الكروموسومات التاسع وهو يوجد في جميع البشر .
- يتكون من هذه البدائل ٦ طرز جينية هي (OO / AB / BO / BB / AO / AA) .
- البديل O متنحي بالنسبة لكل من البديلين A و B .
- تنعدم السيادة بين البديلين A وB في الطرز AB .



تجمع فصائل الدم بين ثلاث أنماط من الوراثة (تعدد البدائل والسيادة التامة وانعدام السيادة .

تعدد البدائل	حيث فصائل الدم يحملها ثلاث بدائل من الجينات هم (A / B / O) وزوج أحد فقط هي التي يحملها الفرد من هذه البدائل
سيادة تامة	حيث يسود كلاً من جيني A/B على جين O
انعدام سيادة	حيث إذا اجتمع جين A مع جين B لا توجد سيادة وينتج فصيلة جديدة هي AB

مثال : تزوج رجل فصيلة دمه (AB) من امرأة فصيلة دمها (O) ما الفصائل المتوقعة للأبناء؟



- **تدريب ذاتي :** حدث تنازع بين رجلين حول أحقية كل منهما في نسب طفل فصيلة دمه (O) وكانت فصيلة دم كلا الرجلين (O) وكانت فصيلة دم زوجة الرجل الأول (A) وفصيلة دم الرجل الثاني (AB) .
- أي الرجلين أحق في نسب هذا الطفل له .

التقسيم الكيميائي لفصائل الدم

حيث هناك أربعة فصائل هي : A / B / O / AB ويعتمد التقسيم الكيميائي على نوعين من المواد هي :

مولدات الالتصاق	• وهي توجد على سطح خلايا الدم الحمراء وهما نوعان : مولدات a, ومولدات b
الأجسام مضادة	• وهي مواد مضادة للمولدات توجد في بلازما الدم وهي نوعان : مضادات anti-a, ومضادات anti -b

وكل فصيلة من الفصائل السابقة يكون التركيب الكيميائي لها :

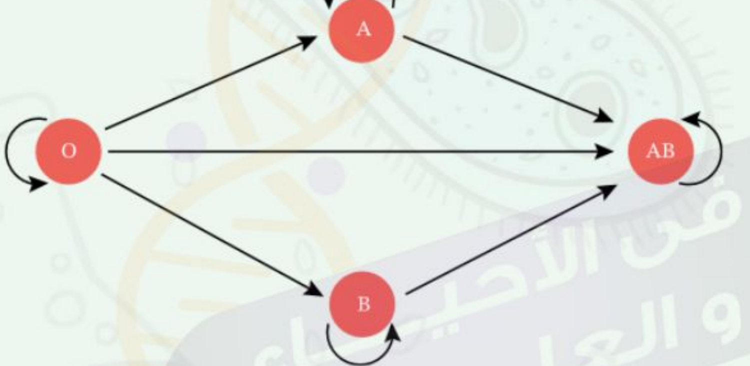
الفصيلة	مولدات الالتصاق	الأجسام المضادة
A	a	anti -b
B	b	anti- a
AB	a – b	ـــــــ
O	ـــــ	anti –b / anti- a

أهمية فصائل الدم

1. فض المنازعات في تحديد الأبوة ونسب الأطفال لآبائهم الحقيقيين حيث أن فصائل الدم تنفي ولا تثبت .
2. تحديد عمليات نقل الدم بين الأفراد .
3. تستخدم في دراسات تصنيف السلالات البشرية ودراسة التطور .

عملية نقل الدم :

- يتم نقل الدم بين الفصائل وفق نظام محدد, بسبب وجود مولدات الالتصاق والأجسام المضادة .
- ويتم ذلك وفق للشكل التالي :



فصيلة الدم (O) معطي عام لأنها تعطي الدم لجميع الفصائل لخلوها من نوعي مولدات الالتصاق a وbg.

فصيلة الدم (AB) مستقبل عام لأنها تستقبل الدم من جميع الفصائل لخلوها من نوعي الأجسام المضادة anti-a وanti-bg.

تحديد فصائل الدم

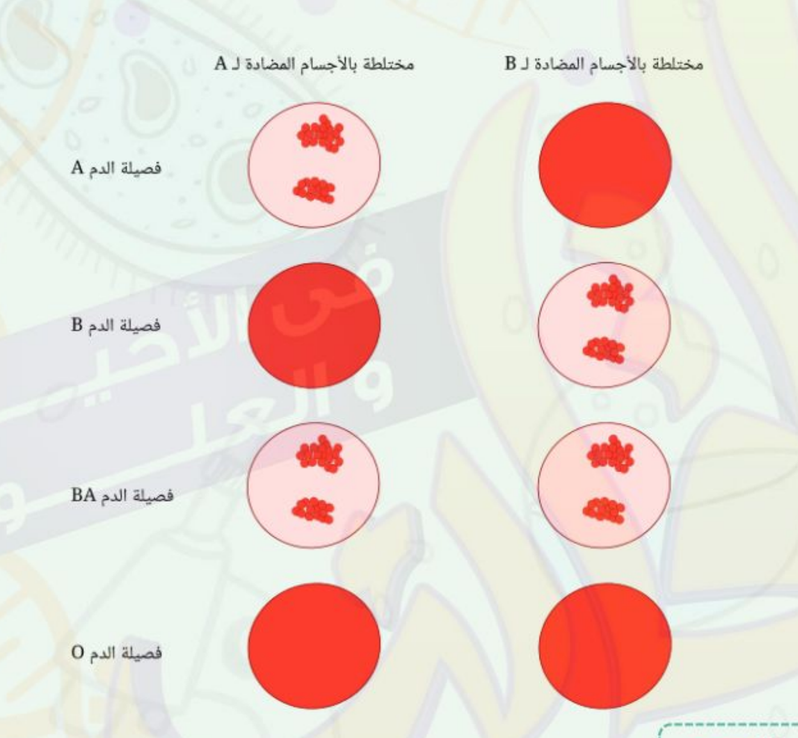
يتم ذلك عن طريق أن فصيلة الدم لها مولدات وأيضاً أجسام مضادة حيث يتم حدوث تفاعلات تتم بين المولدات والأجسام المضادة وحدوث تخثر للدم يمكن تحديد نوع الفصيلة كما يلي :

1. يتم سحب عينة دم من الشخص المراد تحديد فصيلته.
2. وضع قطرتين على شريحة زجاجية نظيفة.
3. نضع anti-a على القطرة الأولى anti –bg على القطرة الثانية.

لكل فصيلة من فصائل الدم مولدات التصاق تقابلها أجسام مضادة تتفاعل معها :

- مولدات الالتصاق (a) تتفاعل معها الأجسام المضادة (anti-a).
- مولدات الالتصاق (b) تتفاعل معها الأجسام المضادة (anti-b).

القطرة الأولى	القطرة الثانية	فصيلة الدم
تخثر +	عدم تخثر -	A
عدم تخثر -	تخثر +	B
تخثر +	تخثر +	AB
عدم تخثر -	عدم تخثر -	O



مخاطر نقل الدم :

١. إذا تم نقل الدم لفصيلة غير مناسبة لفصيلة الجسم تظهر أعراض مثل الرعشة وصداع وآلام في الصدر مع ضيق في التنفس وزرقة وانخفاض ضغط الدم وتنتهي بالوفاة.

٢. انتقال عدى فيروسية مثل : الالتهاب الكبدي B، فيروس الايدز.

احتياطات نقل الدم : يخضع نقل الدم لمجموعة فحوصات لتأكد من خلوه من الكائنات المسببة للأمراض مثل الفيروسات.

	الفصيلة (A)	الفصيلة (B)	الفصيلة (AB)	الفصيلة (O)
التركيب الجيني	AA, Ao	BB, BO	AB	OO
مولد الالتصاق	a	b	a, b	----------
الأجسام المضادة	anti-b	anti-b	----------	anti-a, anti-b
تُعطي	A, AB	B, AB	AB	معطي عام
تستقبل	A, O	B, O	مستقبل عام	O
كيفية تحديدها	تتخثر مع anti-a	تتخثر مع anti-b	تتخثر مع anti-a، anti-b	لا تتخثر مع anti- anti-b,a



عامل الريسوس (Rh)



عامل الريسوس هو نوع من مولدات الالتصاق يوجد على سطح خلايا الدم الحمراء عند معظم البشر (بالإضافة إلى مولدات التصاق فصائل الدم) .



يمكن تقسم البشر إلى نوعين من حيث عامل الريسوس :



موجبي عامل الريسوس (Rh+)

- تحتوي دمائهم على مولدات عامل الريسوس , %٨٥ من البشر.



سالبي عامل الريسوس (Rh-)

- لا تحتوي دمائهم على مولدات عامل الريسوس , %١٥ من البشر.

وراثة عامل الريسوس :

- يتحكم في وراثة عامل الريسوس ثلاثة أنواع من الجينات يرثها الفرد جميعا وتحمل على زوج واحد من الكروموسومات لذلك لا تعتبر وراثة عامل الريسوس تعدد بدائل .

يصبح الفرد :

- موجب عامل الريسوس : عند وجود جين أو أكثر من أزواج الجينات الثلاثة في صورة سائدة مما يؤدي إلى تكون مولدات عامل الريسوس .
- سالب عامل الريسوس : عندما تكون جميع أزواج الجينات الثلاثة في صورة متنحية

أهمية تحديد عامل الريسوس

- يجب عدم إغفال تحديد عامل الريسوس قبل عمليات نقل الدم وقبل الزواج لتجنب المخاطر الناشئة عن تكوين أجسام مضادة لمولدات عامل الريسوس والتي تسبب تكسير خلايا الدم الحمراء .

دور عامل الريسوس في الحمل والولادة

- إذا تزوج رجل Rh^+ من سيدة Rh^- وكان الجنين داخل الرحم Rh^+ هناك جزء من دم لجنين يختلط بدم الأم عند الولادة فيقوم بتنبيه جهازها المناعي لإنتاج أجسام مضادة لمولدات الالتصاق الخاصة Rh وتبقى في دم الأم.
- إذا تم حمل أخر فإن الجنين Rh^+ الأجسام المضادة التي تكونت في دم الأم من الحمل الأول تنتقل من الأم إلى الجنين طريق المشيمة فتعمل على تكسير خلايا دم الجنين وإصابته بأنيميا حادة أو الموت

الإجراء الوقائي والعلاج

- إذا تم اكتشاف وجود اختلاف في Rh للأم والجنين قبل الولادة للطفل الأول نقوم بإعطاء الأم مصل خلال ٧٢ساعة من كل ولادة لحماية الطفل القادم.

أهمية هذا المصل

- حيث يقوم بتكسير كمية الدم التي اختلطت بدم الأم من الطفل والتي تحتوي على Rh^+ قبل تنبيه جهاز المناعة للأم لتكوين أجسام مضادة

تأثير عامل الريسوس علي الأبناء

الأب	الأم	التأثير	التفسير
Rh+ نقي	Rh+ نقي	• عدم إصابة الأبناء بأذي	• Rh للأباء متماثلين فلا يوجد خطر علي الأبناء
Rh-	Rh-	• عدم إصابة الأبناء بأذي	• Rh للأباء متماثلين فلا يوجد خطر علي الأبناء
Rh-	Rh+	• عدم إصابة الأبناء بأذي	• Rh للأباء مختلفين فلا يوجد خطر علي الأبناء لأن الأم Rh+
Rh+	Rh-	• إذا كان الجنين الأول Rh+ لا يصاب هذا الجنين بأذي ولكن لابد من إعطاء الأم مصل في خلال ٧٢ ساعة بعد كل ولادة لحماية الجنين القادم	• سيكون هناك خطر على الطفل الثاني إذا كان عامل الريسوس له Rh+ والطفل الأول Rh+



تداخل فعل الجينات وتأثير الظروف البيئية عليها

تكون النسبة فى :

- **الجيل الأول :** ١٠٠٪ سائد .
- **الجيل الثاني :** ٩ (سائد) : ٧ (متنحي) .

الجينات المتكاملة

جينات تشترك فيما بينها لإظهار الصفة الوراثية حيث يتحكم في توريث هذه الصفة زوجان من الجينات، ويتوقف ظهور الصفة على وجود جين سائد واحد على الأقل من كل زوج، أما غياب أي زوج من الجينات السائدة أو كلاهما سيؤدي إلى عدم ظهور الصفة السائدة وتظهر الصفة المقابلة المتنحية.



من أمثلة الجينات المتكاملة : توارث صفة لون الأزهار في نبات بسلة الزهور , **حيث :**

- يمثل اللون القرمزي للأزهار الصفة السائدة، واللون الأبيض للأزهار الصفة المتنحية .
- يتحكم في ظهور لون الأزهار في نبات بسلة الزهور زوجان مختلفان من الجينات السائدة ويرمز لها بالحرفين (A, B) والجينات المتنحية يرمز لها بالحرفين



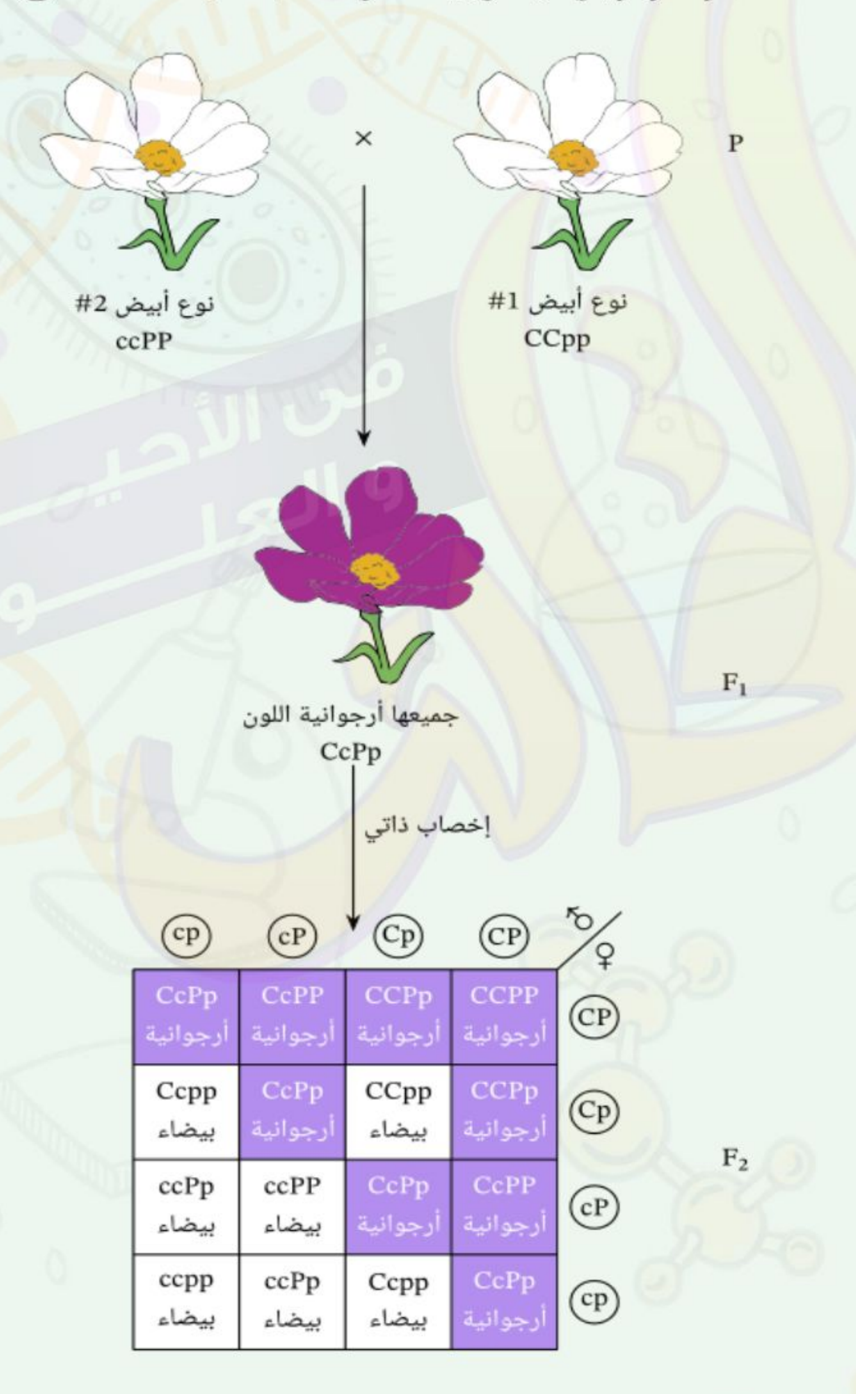
احتمالات التركيب الجيني

التركيب الجيني للون القرمزي	AABB	AABb	AaBB	AaBa
الأمشاج	AB	AB - Ab	AB - aB	AB - Ab - aB - ab

التركيب الجيني للون الأبيض	AAbb	aaBB	Aabb	aabb	aaBb
الأمشاج	Ab	aB	Ab - ab	ab	aB - ab

التفسير الوراثي لتهجين نبات بسلة الزهور أزهاره بيضاء (ccPP) مع نبات أخر أزهاره بيضاء (CCpp) :

- **ينشأ الجيل الأول من النباتات ذات أزهار قرمزية (CcPp) بنسبة ١٠٠% حيث اجتمع جين سائد واحد من كل زوج .**
- **عند ترك نباتات الجيل الأول تلقح نفسها ذاتيا وزرع بذورها, ينشأ الجيل الثاني من النباتات ذات أزهار أرجوانية وبيضاء وذلك بنسبة ٩ : ٧ على الترتيب .**



♀ \ ♂	CP	Cp	cP	cp
CP	CCPP أرجوانية	CCPp أرجوانية	CcPP أرجوانية	CcPp أرجوانية
Cp	CCPp أرجوانية	CCpp بيضاء	CcPp أرجوانية	Ccpp بيضاء
cP	CcPP أرجوانية	CcPp أرجوانية	ccPP بيضاء	ccPp بيضاء
cp	CcPp أرجوانية	Ccpp بيضاء	ccPp بيضاء	ccpp بيضاء

- الرموز ما هو إلا تعبير عن الجين ما إذا كان سائد أو متنحي / نقي أو هجين وليس ثابت حيث أن الجينات ممكن أن يرمز لها بأي رمز (هو مجرد وصف للجين ليس إلا) .

الجينات المميتة

- جينات وراثية عندما توجد بصورة نقية (سائدة أو متنحية) تسبب أضرار للكائن الحي يترتب عليها تعطيل بعض العمليات الحيوية مما يؤدي إلى موت الكائن الحي في مراحل مختلفة من النمو .

أنواع الجينات المميتة

- **جينات مميتة سائدة :** جين لون الشعر الأصفر في الفئران / جين سلالة البولدوج في الأبقار .
- **جينات مميتة متنحية :** جين غياب الكلوروفيل في نبات الذرة / جين العته الطفولي في الإنسان .

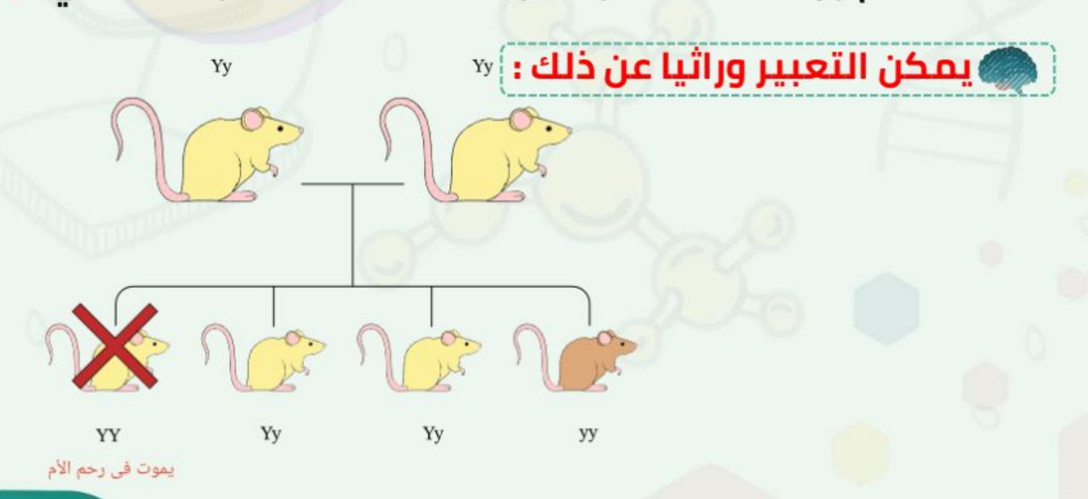


وراثة صفة اللون الشعر الأصفر في الفئران :

التفسير الوراثي لتهجين ذكر وأنثي من الفئران كل منها ذو شعر أصفر هجين (Yy)

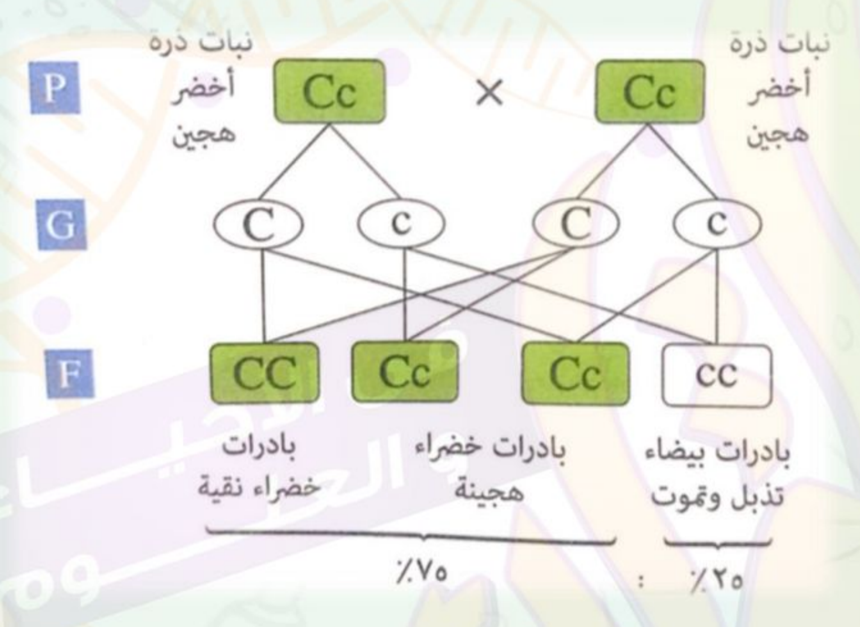
- يسود جين لون شعر الفئران الأصفر (Y) على جين لون الشعر الرمادي (y).
- وجود زوج من جينات اللون الأصفر السائدة النقية (YY) يتسبب في موت الفئران الصفراء داخل الرحم .
- تمثل الفئران الميتة حوالي ٢٥% من أفراد الجيل الناتج.
- تتم وراثة الصفة من خلال أباء هجينة ذات تركيب جيني (Yy).

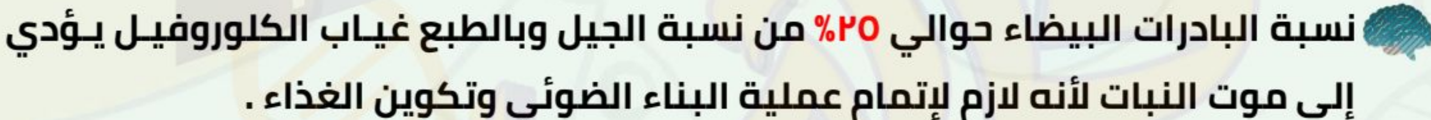
يمكن التعبير وراثيا عن ذلك :



وراثة صفة غياب الكلوروفيل في نبات الذرة

- إذا تم تلقيح نبات الذرة ذاتياً ثم زراعة الحبوب وجود بادرات بيضاء تنمو فترة ثم تموت لغياب الكلوروفيل من بعض البادرات حيث السبب وجود جين مميت متنحي موجود بصورة نقية .
- وإذا رمزنا لجين وجود الكلوروفيل C وغياب الكلوروفيل c فعند تهجين نبات ذرة هجين Cc مع نبات أخر هجين Cc كما بالشكل المقابل :



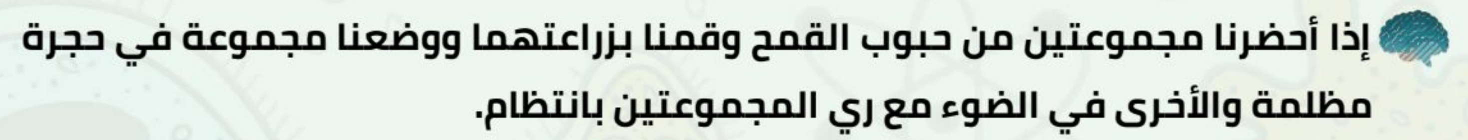


- نسبة البادرات البيضاء حوالي ٢٥% من نسبة الجيل وبالطبع غياب الكلوروفيل يؤدي إلى موت النبات لأنه لازم لإتمام عملية البناء الضوئي وتكوين الغذاء .
- يمكن تجنب الفاقد من النيات بتهجين نباتات خضراء اللون نقية مع نباتات خضراء اللون هجين أو نقية أبيض .
- تتم وراثة هذه الصفة من خلال أباء هجينة في التركيب الجيني Cc.

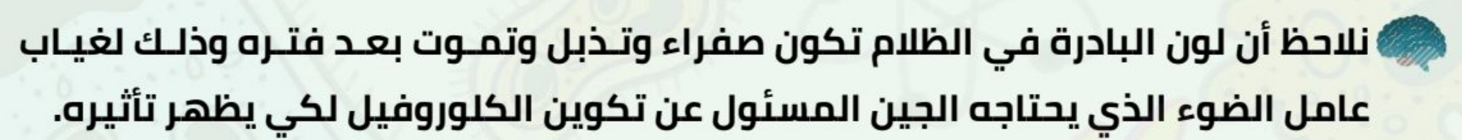
تأثير الظروف البيئية على فعل بعض الجينات :

١- ملوثات الهواء
٢- نقص الأكسجين
٣-التعرض للإشعاعات
٤- العوامل البيئية مثل الضوء ودرجة الحرارة

أهمية دراسة هذه العوامل وتأثيرها في عمل الجينات لتجنب المخاطر التي قد تنشأ عن هذه العوامل .



تأثير غياب الضوء على ظهور صفة الكلوروفيل في النباتات الخضراء :



- إذا أحضرنا مجموعتين من حبوب القمح وقمنا بزراعتهما ووضعنا مجموعة في حجرة مظلمة والأخرى في الضوء مع ري المجموعتين بانتظام.
- نلاحظ أن لون البادرة في الظلام تكون صفراء وتذبل وتموت بعد فتره وذلك لغياب عامل الضوء الذي يحتاجه الجين المسئول عن تكوين الكلوروفيل لكي يظهر تأثيره.
- نلاحظ أن لون البادرة التي في الضوء تكون خضراء وذلك لوجود عامل الضوء الذي يحتاجه الجين المسئول عن تكوين الكلوروفيل لكي يظهر تأثيره.

تفسير ذلك :

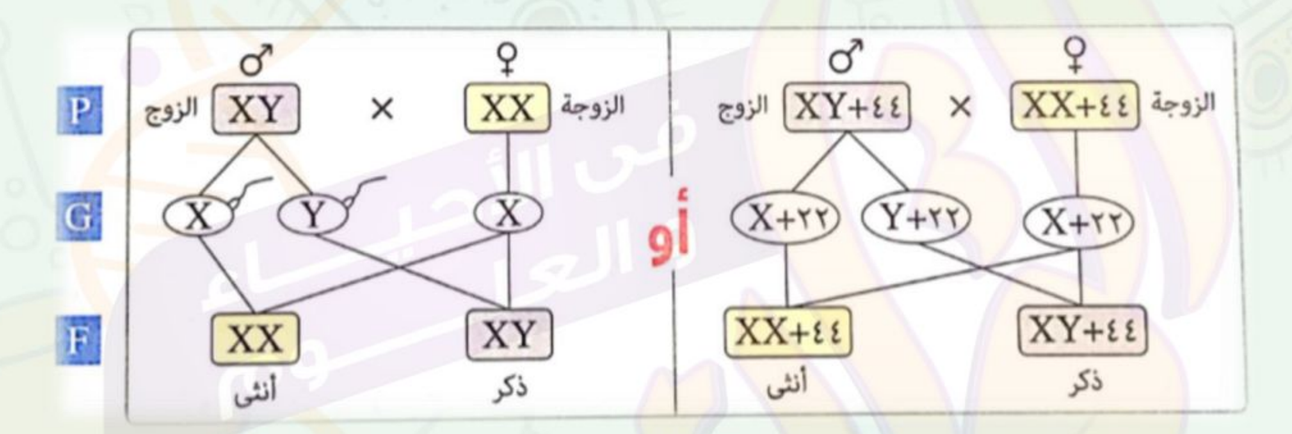
- حيث يحتاج الجين المسئول عن إظهار اللون الأخضر للكلوروفيل لوجود الضوء لإظهار تأثير الجين وفي غياب الضوء يعجز النبات عن تكوين الكلوروفيل حتى بعد وضعه في الضوء .
- الأوراق الداخلية للكرنب تكون بيضاء ولكنها إذا تم تعرضت للضوء تتلون باللون الأخضر.



البادرات في الظلام — البادرات في الضوء

تحديد الجنس في الإنسان

- المسئول عن تحديد الجنس في الإنسان هو الذكر وليس الأنثى كما هو شائع .
- يوجد في خلايا الإنسان ٢٣ زوجاً من الكروموسومات وتنقسم إلى نوعين هي كروموسومات جسدية عددها ٢٢ زوجاً متشابه في الذكر والأنثى .
- كروموسومات جنسية عددها زوج واحد وهي مختلفة في الذكر عن الأنثى حيث يحي الذكر يرمز لها ٤٤+ XY و الأنثى ٤٤+ XX .
- يختلف الكروموسوم X عن الكروموسوم Y في الحجم ونوع الجينات التي يحملها كل منهما وعند حدوث تزاوج يمكن أن يكون التحليل الوراثي كما يلي :



الجينات X و Y لا تعمل خلال الأشهر الأولى من الحمل لتحديد الجنس حيث :

- بعد ٦ اسابيع من بداية الحمل يحمل الجنين الذي يحمل الكروموسوم Y في إنتاج هرمونات تحث أنسجة المناسل لتكوين الخصيتين ثم تتمايز بقية أعضاء التناسلية الذكرية .
- بعد ١٢ أسبوع من بداية الحمل يبدأ الجنين الذي لا يحمل Y في تكوين المبيضين ثم تتميز بقية الأعضاء التناسلية الأنثوية .



الحالات الكروموسومية الشاذة في الإنسان

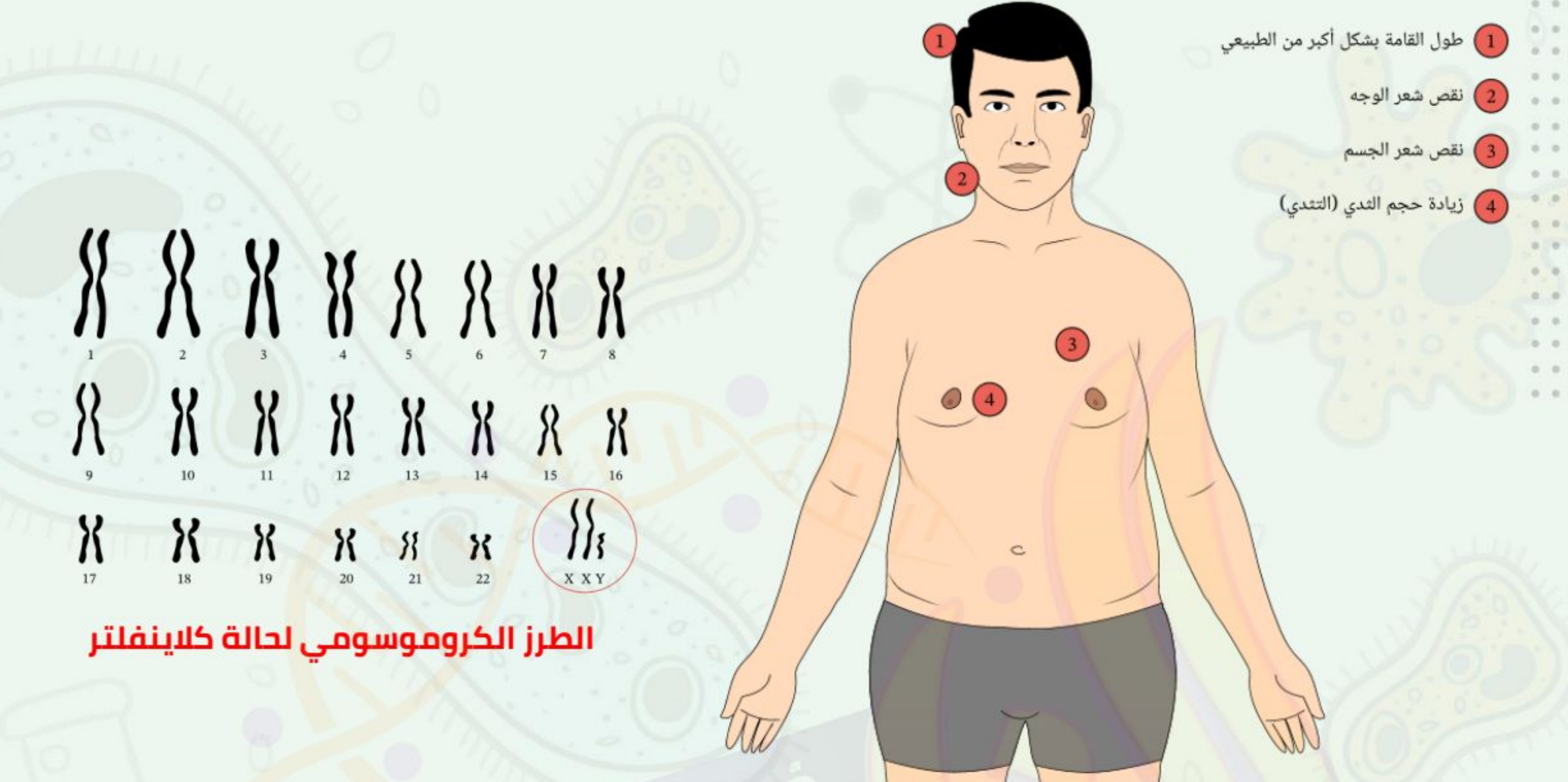
- **تحدث الحالات الكروموسومية الشاذة** نتيجة حدوث أخطاء عند تكوين الأمشاج أثناء الانقسام الميوزي مما يترتب عليها زيادة أو نقصان في عدد الصبغيات الجنسية أو الجسدية مما يؤدي إلى تكوين أفراد غير طبيعية عن حدوث الإخصاب .
- **أحيانا لا يتوزع زوج الصبغيات الجنسية بالتساوي** نتيجة التصاقها ببعضها عن تكوين الأمشاج أثناء الانقسام الميوزي حيث ينتقل زوج الصبغيات الجنسية بأكمله في أحد المشيجين بينما يخلو المشيج الأخر من الصبغيات الجنسية .

١. حالة كلاينفلتر :

- تحدث نتيجة إخصاب بويضة شاذة (22+XX) بحيوان منوي (22+Y).
- التركيب الصبغي (44+XXY)، عدد الكروموسومات ٤٧ (لا تحدث إلا للذكور لوجود الصبغي Y)
- سبب الاختلال وجود صبغي X زائد أدي إلى حدوث اختلال في الهرمونات الجنسية حيث تعبر الجينات الأنثوية المحمولة على الصبغي X عن نفسها بدرجة ما.

الأعراض :

- ذكر عقيم نتيجة غياب الخلايا المولدة للحيوانات المنوية .
- ظهور بعض الصفات الأنثوية مثل نمو حجم الثديين .



الطرز الكروموسومي لحالة كلاينفلتر

٢. حالة تيرنر :

- تحدث نتيجة إخصاب بويضة شاذة (٢٢+٠) بحيوان منوي (X+٢٢).
- التركيب الصبغي (44+X0), عدد الكروموسومات ٤٥ (تحدث للإناث فقط لغياب الصبغي Y) .
- سبب الاختلال نقص الصبغي X بما يحمله من جينات لصفات غير جنسية أدى إلى نمو أنثي بها العديد من التشوهات .

الأعراض :

- أنثي لا تصل لمرحلة البلوغ لعدم وجود كمية كافية من الهرمونات .
- وجود بعض العيوب الخلقية في القلب والكلي .
- قصر القامة .

ملامح وجه مميزة

ثنية جلدية

ضيق الشريان الأورطي

ضعف نمو الثدي

قصور نمو المبيضين



الطرز الكروموسومي لحالة تيرنر



٣. متلازمة داون

تحث نتيجة إخصاب مشيج طبيعي بمشيج شاذ (حيوان منوي أو بويضة) يحمل زوجا كاملا من الكروموسومات الجسدية .

التركيب الصبغي

- ذكر داون 45 + XY
- أنثي داون 45 + XX

عدد الكروموسومات ٤٧ وتحدث للذكور والإناث.

سبب الاختلال وجود ثلاث نسخ من الكروموسوم ٢١.

الأعراض

- (تأخر النمو / تأخر الفهم / وجه بيضاوي / قصر القامة / مؤخرة الرأس مسطحة / قصر أصابع القدمين واليدين / صغر الأذن / تحدب وضيق العيون)



تقوّس الإصبع

تجعيد واحد في كف اليد

يد قصيرة وعريضة يوجد بها تجعيد قزدي وتقوّس في الإصبع الخامسة

بعض السمات لحاله داون

الطرز الكروموسومي لحالة داون



الصفات المرتبطة بالجنس

- صفات جسدية تحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية ولا يتأثر ظهورها بالهرمونات الجنسية
- العالم توماس مورجان أكتشف أثناء دراسته لصفه لون العيون في حشرة الدروسوفيلا أن جينات بعض الصفات الجسدية تقع على الكروموسومات الجنسية لذلك أطلق عليها الصفات المرتبطة بالجنس.



من أمثلة الصفات المرتبطة بالجنس

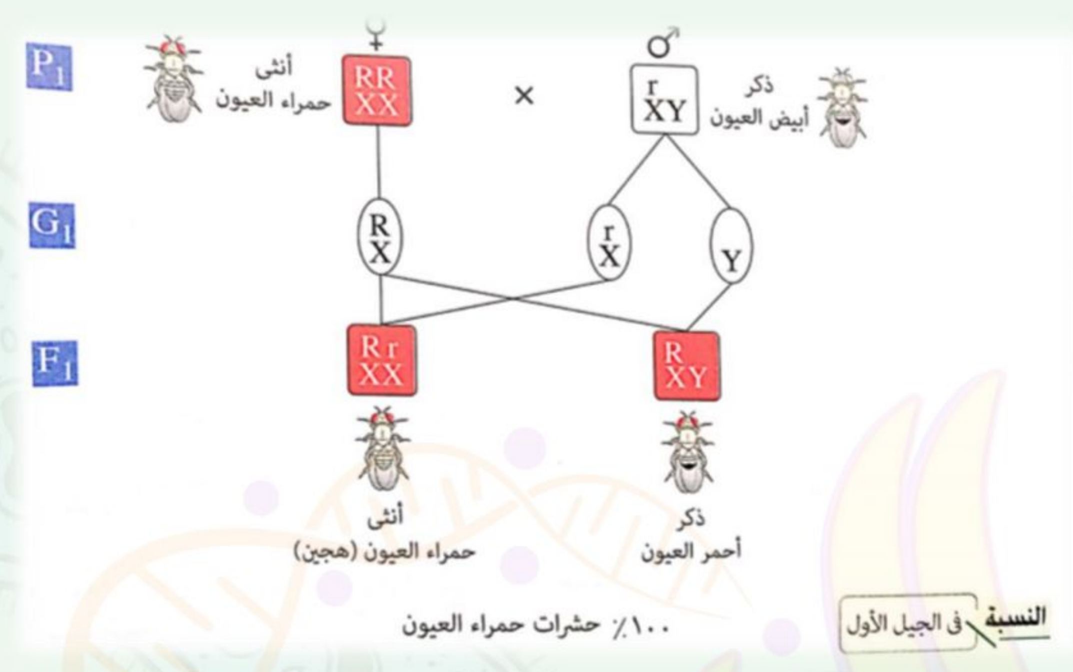
- في الدروسوفيلا : لون العيون
- في الإنسان : عمي الألوان / الهيموفيليا (سيولة الدم) / قصر النظر / ضمور العضلات.



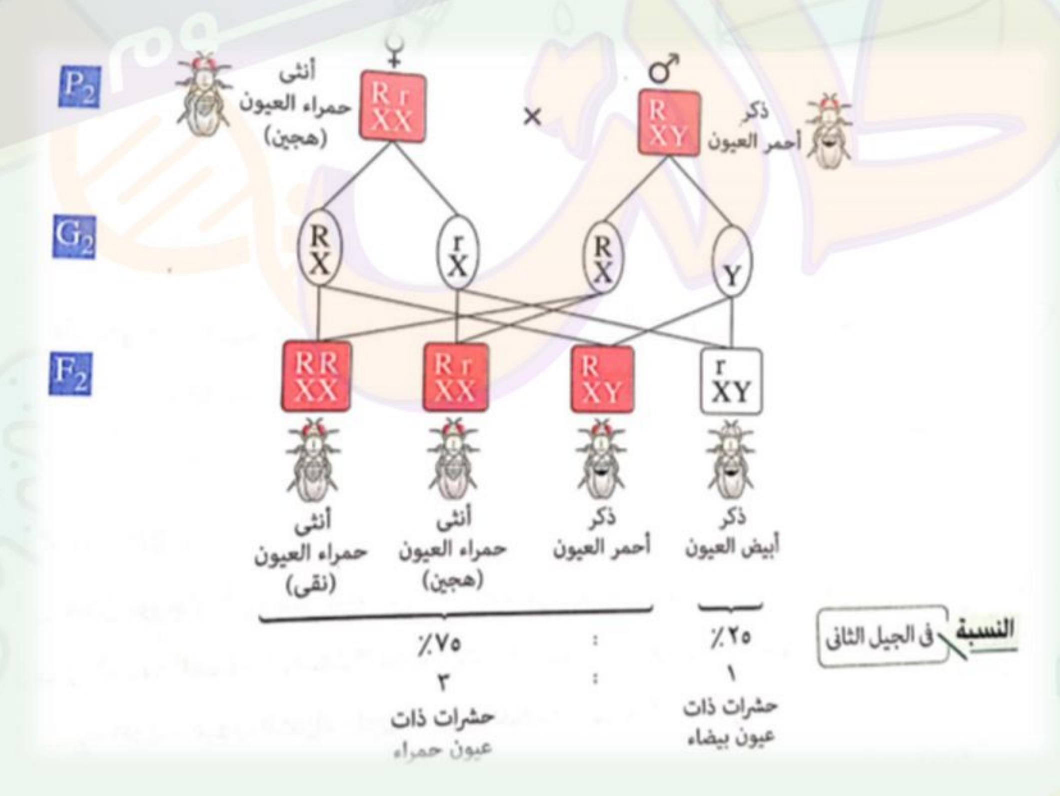
ا. الصفات المرتبطة بالجنس في حشرة الدروسوفيلا :

- لون العيون في حشرة الدروسوفيلا حيث قام بتهجين ذكور دروسوفيلا بيضاء العيون مع إناث حمراء العيون كما في الشكل المقابل .





- كان الجيل الأول كله أفراداً حمراء العيون أي صفة العيون الحمراء سائدة على اللون الأبيض .
- وعند تهجين بين أفراد الجيل الأول ظهرت حشرات حمراء العيون وأخرى بيضاء العيون بنسبة ٣:١ وكانت تلك نسب مندلية لولا أن الحشرات ذات العيون البيضاء كلها ذكور .





تفسير ذلك : هناك جينات محمولة على الصبغيات الجنسية X بينما الصبغي Y لا يحمل سوى القليل من الجينات .



٢. الصفات المرتبطة بالجنس في الإنسان

- يورث الأب جين هذه الصفات لأبنائه الإناث دون الذكور .

حالة عمي الألوان :

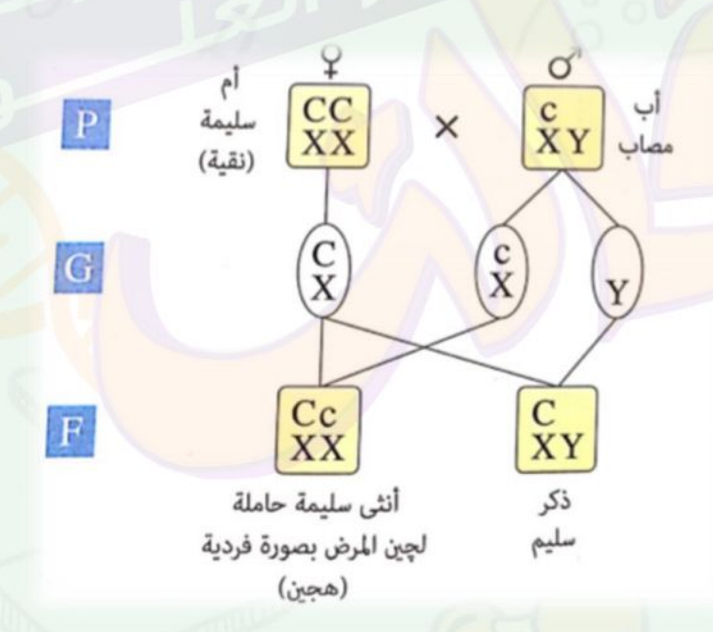
- حالة وراثية تسبب عدم القدرة على تمييز الألوان خاصة الأحمر والأخضر .
- يسبب حالة عمي الألوان جين متنحي محمول على الكروموسوم (X) .



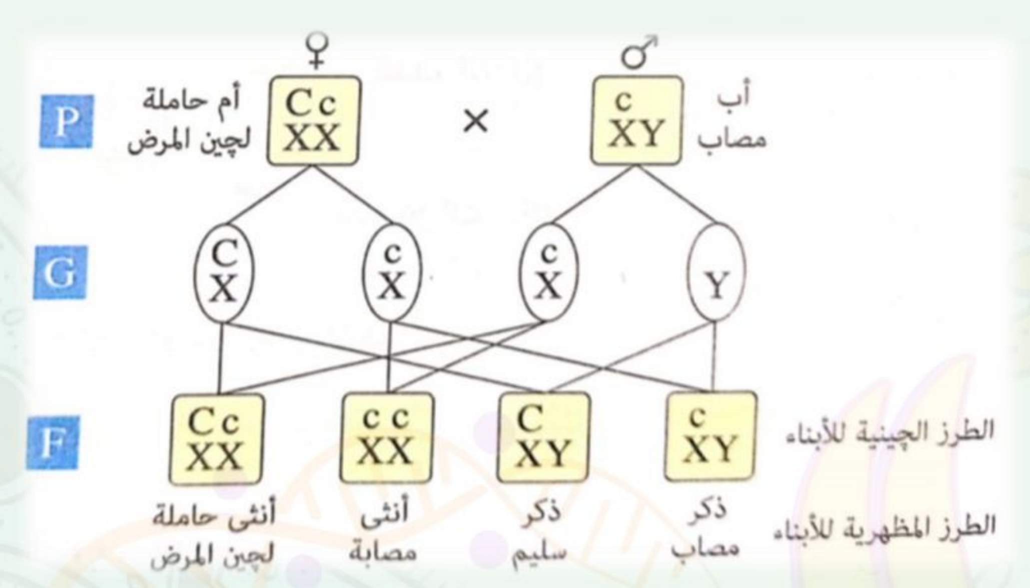
يمكن توضيح حالة عمي الألوان كما يلي :

- عند تزاوج رجل مصاب بعمي الألوان من أنثي سليمة نقية فإن الجيل الناتج تكون جميع أفراده سليمة .

يمكن تفسير ذلك وراثيا، كتالي :



مثال : تزوج رجل مصاب بعمي الألوان من أنثي حاملة لجين المرض، ما الطرز الجينية والمظهرية للأبناء .



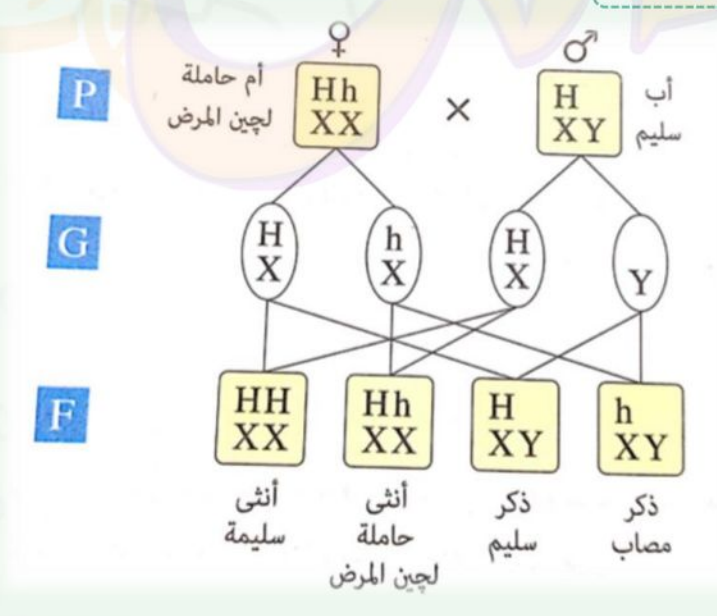
حالة الهيموفيليا

- حالة وراثية تسبب سيولة الدم نتيجة عدم تكوين بعض المواد الضرورية لتجلط الدم
- يسبب حالة الهيموفيليا جين متنحي محمول على الكروموسوم (X).
- مرض الهيموفيليا قد يسبب الموت خاصة في مرحلة الطفولة.

يمكن توضيح حالة الهيموفيليا :

- عند تزاوج رجل سليم من مرض الهيموفيليا مـن امـرأة حاملـة لجـين المـرض، ينشأ جيـل يجمع بين الأفراد السليمة والمريضة

يمكن توضيح ذلك وراثيا :



❑ نستنتج أن :

❑ الصفات المرتبطة بالجنس (عمي الألوان / الهيموفيليا /) تكون أكثر انتشارا بين الذكور عن الإناث .

- في الذكور : تمثل بجين واحد فقط لأن الصبغي Y لا يحمل جينات عمي الألوان وصفة الهيموفيليا.
- في الإناث : تمثل بزوج من الجينات لأن خلايا الأنثى تحتوي علي زوج من الصبغيات الجنسية XX.

❑ الذكر يورث جين الصفة لأبنائه الإناث ولا يورثها لأبنائه الذكور, لأنه يورث الصبغي Y للذكور والصبغي X للإناث الذي يحمل جين الصفة للإناث.

❑ الذكر يورث جين الصفة لأحفاده الذكور عن طريق أبنائه الإناث.

❑ الأنثى تورث جينات الصفة لأبنائها الذكور والإناث.

❑ الأبناء الذكور يرثون باستمرار الصفات المرتبطة بالجنس (عمي الألوان / الهيموفيليا) من الأم, بينما تظهر الصفة على الإناث عندما يحصلون على جين الصفة من كل من الأب والأم.

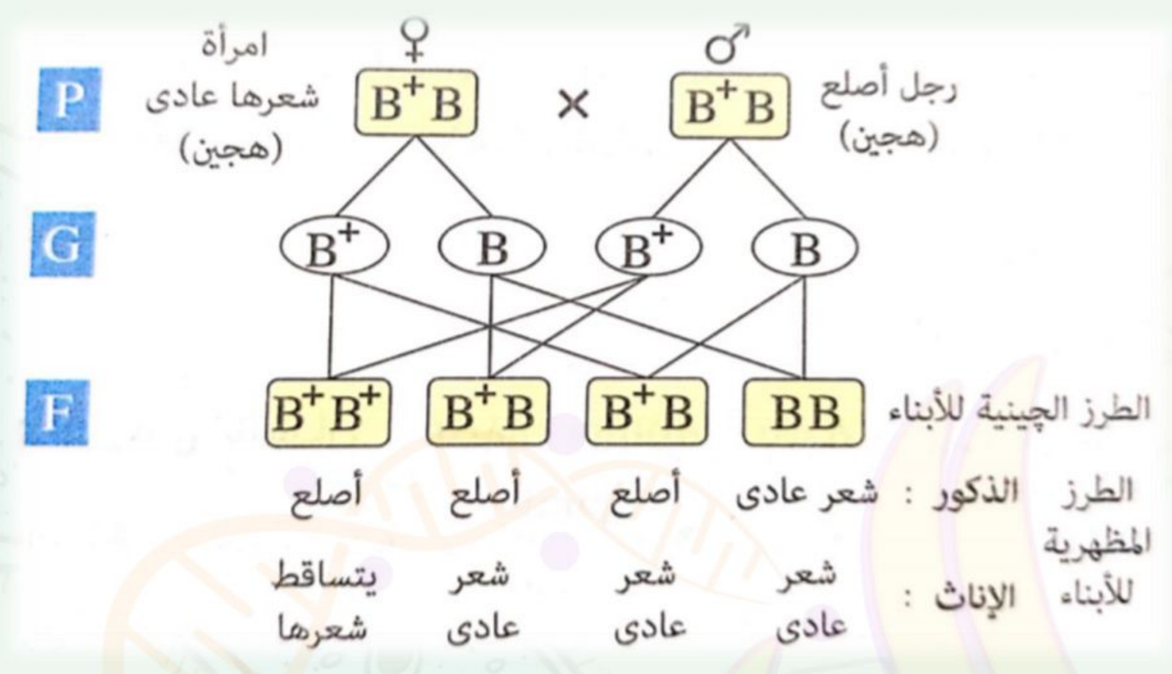
الصفات المتأثرة بالجنس

- صفات وراثية تحمل جيناتها على الكروموسومات الجسدية وليست الكروموسومات الجنسية ويعمل جنس الفرد أحيانا على تحوير بعض الصفات حيث يتأثر عمل هذه الجينات بالهرمونات الجنسية الذكرية أو الأنثوية .

١. صفة الصلع الوراثي

- ترجع حالة الصلع إلى وجود جين سائد مسؤول عن تساقط الشعر يتأثر بهرمونات الذكورة وإذا نظرنا إلى الشكل المقابل نجد أن حالة الصلع تظهر في الذكور فقط سواء كان التركيب الجيني نقي أو هجين نتيجة تأثير هرمونات الذكورة بينما في الإناث لا تتأثر إلا بالتركيب الجيني النقي فقط .





صفة تساقط الشعر في الذكور والإناث

	الذكر	الأنثى
النقي B+B+	• مصاب بالصلع لوجود جيني الصفة السائدة مع هرمونات الذكورة	• مصابة بتساقط شعر الرأس الوراثي لوجود جيني الصفة السائدة
الهجين B+B	• مصاب بالصلع الوراثي لوجود جين سائد واحد مع هرمونات الذكورة	• شعرها عادي رغم وجود جين سائد ولكنه لا يعبر عن نفسه
النقي BB	• شعر عادي	• شعر عادي



الصفات المحددة بالجنس

- صفات يقتصر ظهورها علي أحد الجنسين دون الأخر نتيجة الاختلافات في الهرمونات الجنسية لدي كل جنس.

من أمثلة الصفات المحددة بالجنس

صفة إنتاج الحليب : تكون قاصرة فقط على الاناث فقط دون الذكور, لإن الإناث تحتوي على هرمونات جنسية معينة تساعد الجين في التعبير عن تأثيره (كما في الأبقار) .

صفة وضع البيض : تكون قاصرة فقط على الإناث (كما في الطيور) .

صفة ظهور اللحية : تكون قاصرة علي الذكور فقط, وهي من الصفات الجنسية الثانوية في ذكر الإنسان .

الفحوصات الطبية قبل الزواج



هي سلسلة من الفحوصات الطبية يقوم بها المقبلون على الزواج للتأكد من خلوهما من الأمراض المعدية **مثل : التهاب الكبد الفيروسي – مرض الإيدز .**



الأمراض الوراثية مثل : أنيميا البحر المتوسط



الهدف من هذه الفحوصات

- إعطاء المشورة الطبية حول احتمالية انتقال المراض للطرف الأخر أو الابناء في المستقبل
- إعطاء البدائل والخيارات أمام المقبلين على الزواج من أجل اسرة سليمة

أهم عوامل انتشار الأمراض الوراثية : زواج الأقارب وعدم إجراء الفحوصات قبل الزواج.



أهمية الفحوصات الطبية قبل الزواج :

- إنجاب أطفال أصحاء
- الحد من انتشار الأمراض الوراثية والتشوهات الخلقية والتأخر العقلي
- تجنب الأعباء المالية والنفسية والاجتماعية عند رعاية الأطفال المرضى

أم حاملة للمرض
(ليست مصابة)

أب حامل للمرض
(ليس مصابًا)

طفل مصاب

طفلان غير مصابَين
لكنهما حاملان للمرض

طفل غير مصاب
وغير حامل للمرض

25% من الأطفال مصابون	75% من الأطفال غير مصابين

جين سليم

جين غير سليم

نمط الوراثة لأحد الاضطرابات الوراثية إذا كان الأبوان حاملَين للأليل المصاب.


الفصل 2
عنوان الفصل
علم التصنيف

أسس التصنيف

التصنيف

هو ترتيب الكائنات الحية في مجموعات حسب أوجه التشابه والاختلاف بينها بحيث يسهل دراستها والتعرف عليها .

علم التصنيف

علم التصنيف: هو أحد فروع العلم الذي يهتم بتصنيف الكائنات الحية في مجموعات .

- رغم التشابه بين جميع الكائنات الحية في أن الخلية وحدة البناء والوظيفة وأيضا مظاهر الحياة المختلفة مثل التغذية والنمو والتكاثر والإخراج وغيرها إلا أن هناك الكثير من الاختلافات مثل الشكل والتركيب وبيئة الحياة وكيفية التكاثر.

أهيمة التصنيف

- يسهل دراسة الكائنات الحية والتعرف عليها .
- يسهل التعرف على كائنات جديدة واضافتها لمجموعتها المتشابهة .
- يفيد الفروع الأخرى من العلوم .
- لقد اعتمد نظام التصنيف الحديث علي تعريف النوع كمبدأ علمي وأساسي في تصنيف الكائنات الحية .

النوع

النوع : مجموعة من الأفراد لها صفات مورفولوجية (الشكل الخارجي) متشابهة وتتزاوج فيما بينها وتنتج أفراد تشبهها وتكون خصبة غير عقيمة .

أسس التصنيف

التصنيف

هو ترتيب الكائنات الحية في مجموعات حسب أوجه التشابه والاختلاف بينها بحيث يسهل دراستها والتعرف عليها .

علم التصنيف

علم التصنيف: هو أحد فروع العلم الذي يهتم بتصنيف الكائنات الحية في مجموعات .

- رغم التشابه بين جميع الكائنات الحية في أن الخلية وحدة البناء والوظيفة وأيضا مظاهر الحياة المختلفة مثل التغذية والنمو والتكاثر والإخراج وغيرها إلا أن هناك الكثير من الاختلافات مثل الشكل والتركيب وبيئة الحياة وكيفية التكاثر.

أهيمة التصنيف

- يسهل دراسة الكائنات الحية والتعرف عليها .
- يسهل التعرف على كائنات جديدة واضافتها لمجموعتها المتشابهة .
- يفيد الفروع الأخرى من العلوم .
- لقد اعتمد نظام التصنيف الحديث علي تعريف النوع كمبدأ علمي وأساسي في تصنيف الكائنات الحية .

النوع

النوع : مجموعة من الأفراد لها صفات مورفولوجية (الشكل الخارجي) متشابهة وتتزاوج فيما بينها وتنتج أفراد تشبهها وتكون خصبة غير عقيمة .



هناك أفراد لا يطلق عليها مصطلح النوع، لأنها أفرد ليس لها القدرة علي التزاوج والتكاثر فيما بينها وإنتاج جيل جديد من نفس النوع، مثل :

١. التايجون

وهو ناتج من تزاوج أنثى الأسد وذكر النمر وتتميز أفراد التايجون بأنها عقيمة غير قادرة على التزاوج والتكاثر فيما بينها .

٢. البغل

وهو ناتج من تزاوج أنثى الحصان وذكر الحمار ويتميز هذا الفرد بأنه عقيم لا يستطيع التزاوج أو الإنجاب .



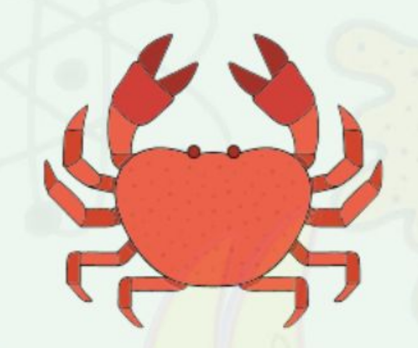
تسمية الكائنات الحية

الكائن الحي الواحد يسمى عدة اسماء تبعاً للمنطقة التي بها الكائن .

قام العالم لينيوس للتغلب على المشكلة باقتراح نظاماً لتسمية الكائنات الحية أطلق عليه نظام التسمية الثنائية .


العالم كارل لينيوس

يتم الكتابة باللغة اللاتينية ويتم كتابة اسم الكائن ثنائي الاسم الأول هو اسم الجنس ويبدأ بأحرف كبيرة والاسم الثاني هو اسم النوع ويكتب بأحرف .





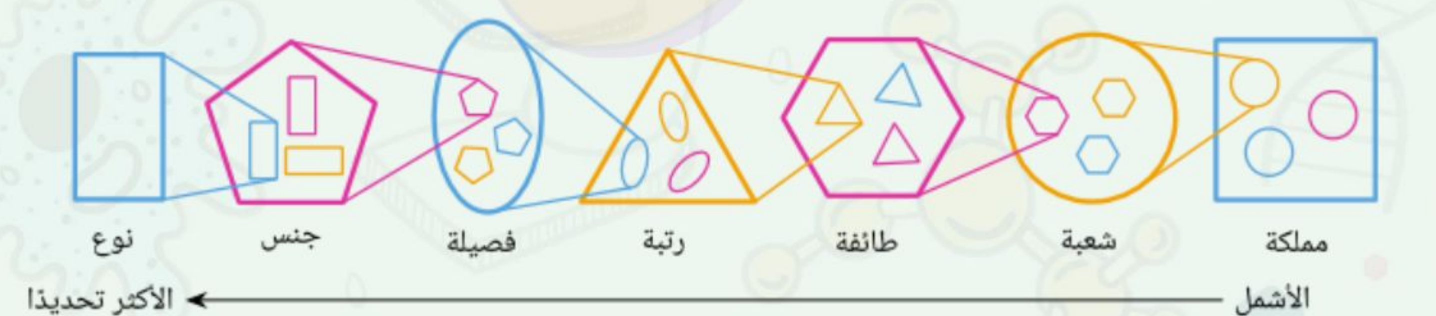
كل كائن حي له اسم علمي يتكون من جنسه ونوعه.
يُعرف نظام تسمية الكائنات الحية هذا بالتسمية الثنائية.

التسلسل الهرمى للتصنيف

توجد **سبعة مستويات لتصنيف الكائنات الحية** , كل مجموعة منها تضم كائنات أقل عددا وأكثر اشتراكا في الصفات عن المجموعة التي تسبقها .



الرُّتب التصنيفية



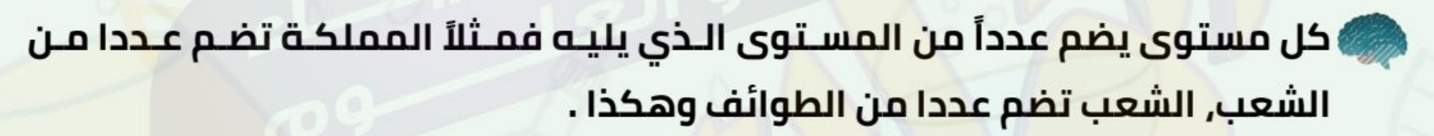
الرُّتب التصنيفية من المملكة حتى النوع

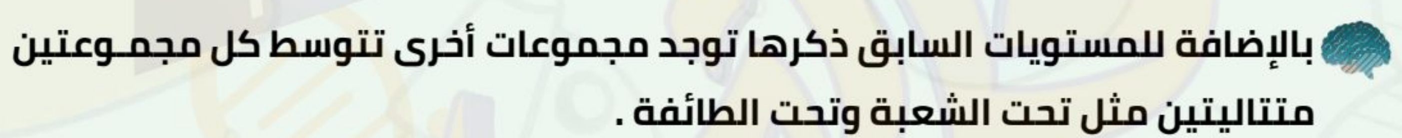




جدول يوضِّح المستويات التصنيفية لبعض أمثلة الكائنات الحية،
والتي تصبح أكثر تحديدًا كلما تقدمنا من المملكة إلى النوع.

	الاسم الشائع	المملكة	الشعبة	الطائفة	الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع
(أ)	بلوط لويزيانا الحي	النبات	الوعائيات	مغطاة البذور	الزان	الزان	Quercus	*Quercus virginiana*
(ب)	دودة الأرض	الحيوان	الديدان الحلقية	السرجيات	خلفية الفتحات	الخرطونيات	Lumbricus	*Lumbricus terrestris*
(ج)	السمك الذهبي	الحيوان	الحبليات	شعاعية الزعانف	شبوطيات الشكل	الشبوطيات	Carassius	*Carassius auratus*
(د)	الحوت القاتل (حوت الأوركا)	الحيوان	الحبليات	الثدييات	زوجيات الأصابع	الدلافين	Orcinus	*Orcinus orca*
(هـ)	ليمور حلقي الذيل	الحيوان	الحبليات	الثدييات	الرئيسيات	الليموريات	Lemur	*Lemur catta*
(و)	البشر	الحيوان	الحبليات	الثدييات	الرئيسيات	القردة العليا	Homo	*Homo sapiens*
(ز)	البونوبو	الحيوان	الحبليات	الثدييات	الرئيسيات	القردة العليا	Pan	*Pan paniscus*
(ح)	الشمبانزي	الحيوان	الحبليات	الثدييات	الرئيسيات	القردة العليا	Pan	*Pan troglodytes*


كل مستوى يضم عدداً من المستوى الذي يليه فمثلاً المملكة تضم عددا من الشعب, الشعب تضم عددا من الطوائف وهكذا .


بالإضافة للمستويات السابق ذكرها توجد مجموعات أخرى تتوسط كل مجموعتين متتاليتين مثل تحت الشعبة وتحت الطائفة .

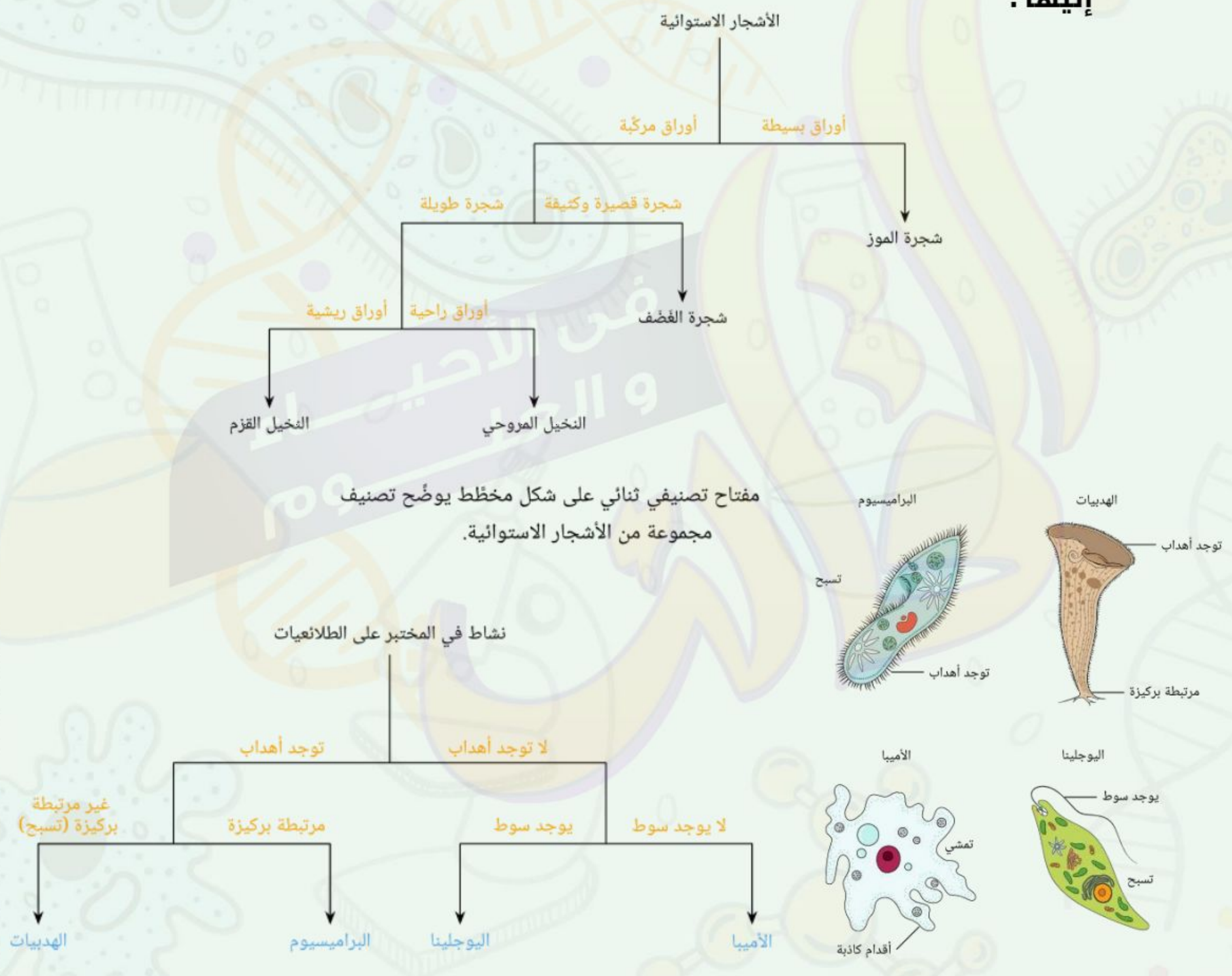
المفتاح التصنيفى

عبارة عن سلسلة من الأوصاف مرتبة في أزواج تقود المستخدم لتعريف كائن حي غير معلوم بالنسبة له .

- **يستخدم علماء الأحياء المفتاح التصنيفي لمساعدتهم على التعرف على الكائنات الحية حيث يبدأ بخصائص واسعة ثم تصبح أكثر تحديدا وأكثر خصوصية كلما تقدمنا في المفتاح التصنيفي ومستوياته .**

كيفية تصميم المفتاح التصنيفي

- يبدأ بخصائص واسعة على أن تصبح هذه الخصائص أكثر تحديدا وخصوصية كلما تقدمنا في مستويات المفتاح التصنيفي .
- يتم اختيار أحد وصفين على أساس خصائص الكائن الحي (خلال كل خطوه) .
- في النهاية يتم الوصول إلى وصف يقود لاسم الكائن أو المجموعة التي ينتمي إليها .



مفتاح تصنيفي ثنائي على شكل مخطّط يوضّح تصنيف مجموعة من الأشجار الاستوائية.

مفتاح تصنيفي على اليسار للأشكال الموضحة للشكل على اليمين

محاولات تصنيف الكائنات الحية



١. الفيلسوف أرسطو (أول من قسم)

- **الحيوانات إلى :** حيوانات لها دم أحمر وحيوانات عديمة اللون.
- **النباتات إلى :** أشجار وشجيرات وأعشاب.



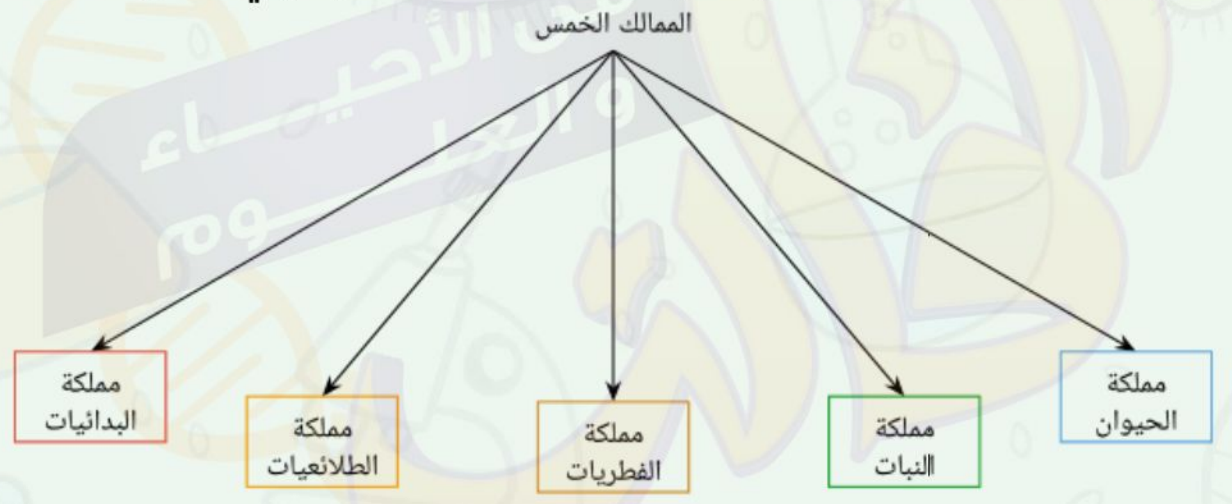
٢. العالم كارل لينيوس (وضع نظام التصنيف التقليدي)

- صنف الكائنات الحية إلي مملكتين فقط (النبات والحيوان) .



٣. العالم روبرت فيتكر

- وضع نظام التصنيف الحديث حيث صنف الكائنات الحية إلي خمس ممالك




وقد كان لتطور التقنيات العلمية المستخدمة في مجال البيولوجي وزيادة المعارف دور هام في مساعدة فيتكر على **وضع التصنيف الحديث** .


يعتبر التصنيف الحديث هو النظام المتعارف عليه في الوسط العملي حتى الان.

❑ هناك بعض الكائنات لا تخضع لتصنيف فيتكر لأنها تجمع بين خصائص الكائنات الحية والغير حية **مثل :**

- الفيروسات (شلل الأطفال / الإيدز / الحصبة / الإنفلونزا).
- الفيرويدات.
- البريونات.



الخصائص العامة

- كائنات حية جسمها تتكون من خلية واحدة
- **المعيشة :** منفردة أو في مستعمرات
- **الجدار الخلوي :** يخلو من السليلوز أو البكتين
- **التركيب الخلوي :** بسيط يخلو من العضيات مثل الميتوكوندريا وجهاز جولجي والشبكة الاندوبلازمية والبلاستيدات
- **المادة الوراثية :** مبعثرة في الخلية حيث لا تحتوي على نواة محددة ولا غشاء نووي (أولية النواه).





- حيث تعيش في الظروف القاسية مثل ينابيع الماء الحارة – البيئات التي تخلو من الأكسجين – البيئات عالية الملوحة وتختلف عن البكتريا الحقيقية في تركيب الغشاء والجدار الخلوي

٢. البكتيريا الحقيقة

- الأكثر انتشاراً في الماء والهواء واليابسة .
- **التغذية :** بعضها ذاتي التغذية : مثل البكتريا الخضراء المزرقة مثل النوستوك والآخر غير ذاتي التغذية
- **التكاثر :** يتم التكاثر لا جنسياً بالانشطار الثنائي
- **الشكل :** كروي وعصوي وحلزوني

البكتيريا الحقيقية | البكتيريا القديمة

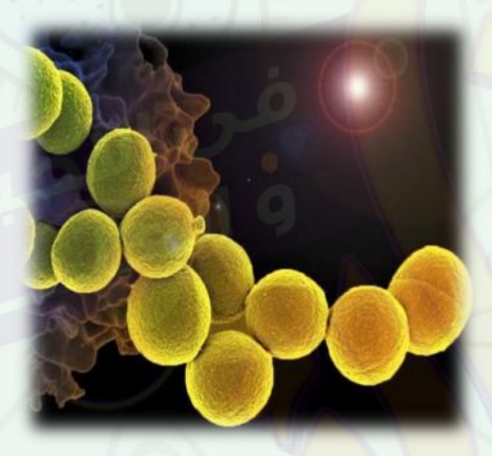
البكتيريا الحقيقية:
تُوجَد في جميع البيئات غير القاسية وفي معظم الكائنات الحية أو على سطحها
يتكوّن الجدار الخلوي من الببتيدوجلايكان
لا يُوجَد الحمض النووي (DNA) غير المشفر في المادة الوراثية
تُوجَد في عدّة أشكال منها الحلزوني والعصوي والكروي
أمثلة: البكتيريا المتفطّرة والبكتيريا الخضراء المزرَقَّة والنوستوك

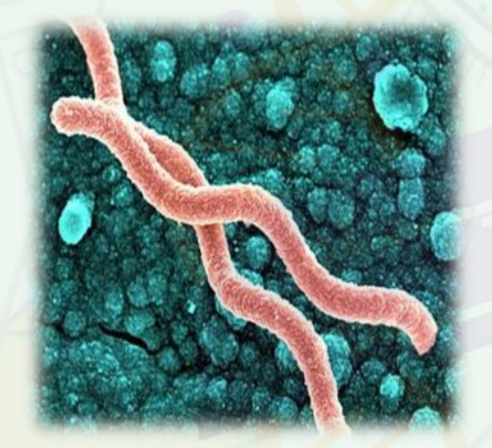
مشترك:
كائنات حية وحيدة الخلية
لا تحتوي على نواة محاطة بغشاء أو ميتوكوندريا أو ريبوسومات
تتكاثر عن طريق الانشطار الثنائي

البكتيريا القديمة:
تُوجَد غالبًا في البيئات القاسية مثل ينابيع المياه الساخنة
لا يتكوّن الجدار الخلوي من الببتيدوجلايكان
يُوجَد الحمض النووي (DNA) غير المشفر في المادة الوراثية
أمثلة: البكتيريا الملحية والبكتيريا المُحِبة للحرارة

شكل فن يقارن بين خصائص البكتيريا القديمة والبكتيريا الحقيقية


البكتيريا الكروية


البكتيريا الكروية


البكتيريا الحلزونية

مملكة الطلائعيات

الخصائص العامة

- كائنات حقيقية النواة
- تختلف عن النبات والحيوان
- غير معقدة التركيب
- البعض له جدار خلوي وبلاستيدات





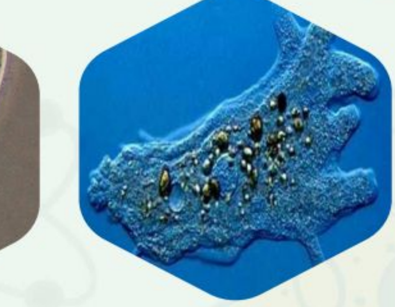
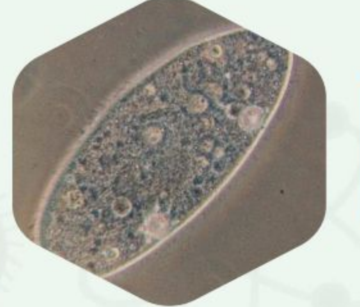
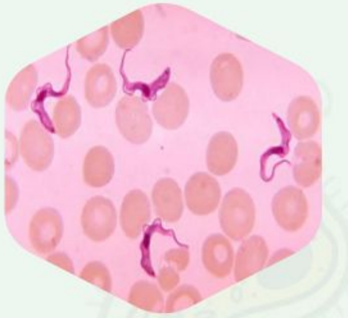
شعبة الأوليات الحيوانية



الخصائص العامة

- كائنات مجهرية وحيدة الخلية.
- **المعيشة :** بالماء العذب أو المالحة والأراضي الرطبة في مستعمرات أو منفردة.
- **التغذية :** بعضها حر المعيشة والبعض الأخر متطفل على النباتات والحيوانات مسببة الأمراض.
- **التكاثر :** جنسياً أو لاجنسياً وهي تنقسم إلى أربع طوائف.

طائفة اللحميات	طائفة الهدبيات	طائفة السوطيات	طائفة الجرثوميات
• تتحرك بواسطة امتدادات مؤقتة من الجسم تعرف بالأقدام الكاذبة.	• تتحرك بواسطة الأهداب التي تحيط بالجسم	• تتحرك بواسطة الأسواط.	• ليس لها وسيلة للحركة وتنتج أطوار جرثومية
الأميبا	البراميسيوم	التريبانوسوما	البلازموديوم

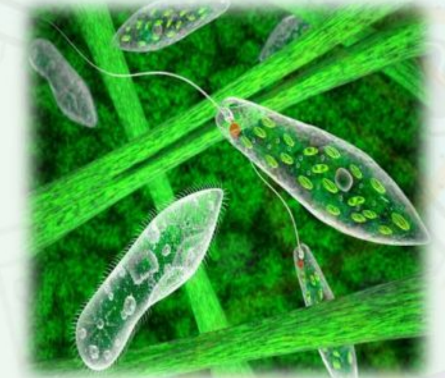







التريبانوسوما : تتطفل على الإنسان وتسبب مرض النوم .

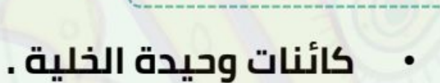


البلازموديوم : يتطفل على الإنسان ويسبب مرض الملاريا .





شعبة اليوجلينات



الخصائص العامة

- كائنات وحيدة الخلية .
- تحتوي على بلاستيدات خضراء لذا تقوم بعملية البناء الضوئي .
- وسيلة الحركة الأسواط .
- **أمثلة : اليوجلينا .**

شعبة الطحالب الذهبية



الخصائص العامة

- كائنات وحيدة الخلية .
- تتميز بجار شبه زجاجي حيث يحتوي على مادة السليكا.
- **أمثلة :** الدياتومات (**مهمة للأسماك والحيوانات البحرية حيث أنها مصدر مهماً لغذائها**) .





شعبة الطحالب النارية

الخصائص العامة

- تشكل الجزء الأكبر من الهائمات النباتية في البحار والمحيطات .
- تكتسب اللون الأحمر بسبب احتوائها على صبغ أحمر بجانب الكلوروفيل .
- أمثلة : الطحالب ثنائية السوط حيث الحركة بواسطة سوطان .

مملكة الفطريات



الخصائص العامة

- كائنات حقيقية النواة وحيدة الخلية وعديدة الخلية.
- الحركة : غير متحركة.
- جدارها الخلوي : لها جداران خلويان ويدخل تركيبها الكيتين.
- التكوين : تتكون من خيوط تعرف بالهيفات وتتجمع معاً مكونة بالغزل الفطري.
- التغذية : غير ذاتية التغذية بعضها متطفل أو مترمم.
- التكاثر : جنسياً أو لاجنسياً بالجراثيم.

❑ قسم الفطريات التزاوجية :

- الخيوط غير مقسمة لها حوافظ بداخلها الجراثيم.
- أمثلة : فطر عفن الخبز (يسبب العفن الأسود على الخبز).
- أهميته : يستخرج منه إنزيم يستخدم في صناعة الجبن الراكفورت.





- قسم الفطريات الزقية :

- البعض وحيد الخلية مثل فطر الخميرة والبعض عديد الخلايا.
- الخيوط الفطرية مقسمة بحواجز عرضية تنتج الجراثيم داخل أكياس جرثومية.
- أمثلة : فطر الخميرة – فطر البنسليوم الذي ينتج المضاد الحيوي البنسلين.


فطر الخميرة


فطر البنسليوم

- قسم الفطريات البازيدية

- الخيوط مقسمة لها تركيب صولجاني مثل القبعة تتكون بداخلها الجراثيم.
- أمثلة : فطر عيش الغراب (يستخدم بعض أنواعه كغذاء للإنسان).





الخصائص العامة

- كائنات حقيقية النواة ولها جدار سليلوزي .
- الخلايا تحتوي على البلاستيدات الخضراء .
- التكاثر جنسياً .



شعبة الطحالب الحمراء

- عبارة عن أعشاب بحرية .
- التكوين : تتكون من خيوط متماسكة بغلاف هلامي تحتوي على حاملات أصبغ حمراء .
- أمثلة : طحلب البوليسيفونيا .



شعبة الطحالب البنية

- عبارة عن أعشاب بحرية .
- التكوين : تتكون من خيوط بسيطة أو متفرعة تحتوي على أصباغ بنية .
- أمثلة : طحلب الفيوكس .



شعبة الطحالب الخضراء

- تحتوي على بلاستيدات خضراء
- أمثلة :
- طحلب الكلاميدوموناس (وحيد الخلية) .
- طحلب الإسبيروجيرا (عديد الخلايا) وهو خيوطه غير متفرعة وتحتوي خلاياه على بلاستيدات .


الكلاميدوموناس


الإسبيروجيرا

النباتات اللاوعائية

- تضم شعبة الحزازيات .
- تسميتها بالنباتات اللاوعائية , لأنها لا تحتوي على أنسجة وعائية متخصصة في نقل الماء والغذاء .
- وهي تتميز بـ:
- نباتات أرضية تحتاج إلى الرطوبة بدرجة كبيرة للنمو والتكاثر.
- المعيشة : بالأراضي الرطبة والأماكن الظليلة.
- نباتات صغيرة الحجم خضراء اللون.
- تحمل شعيرات للتثبيت هي أشباه الجذور.
- أمثلتها : نبات الريشيا (منبطح على سطح الأرض) ونبات الفيوناريا (قائم).

النباتات الوعائية

الخصائص العامة :

- تضم شعبة النباتات الوعائية ويرجع تسميتها بهذا الاسم لأنها تحتوي على أنسجة متخصصة في نقل الماء والأملاح وهي الخشب ونقل المواد العضوية المتكونة من عملية البناء الضوئي وهو اللحاء .





تنقسم إلى ثلاث طوائف :



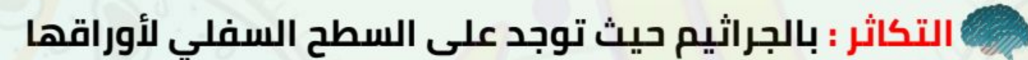
طائفة السرخسيات :

- نباتات بسيطة التركيب معظمها عشبية والقليل شجيريه وأشجار .



المعيشة : في المناطق الرطبة والظليلة

- تتميز إلى سيقان وأوراق ريشية وجذور بنما لا تكون أزهاراً أو بذوراً



التكاثر : بالجراثيم حيث توجد على السطح السفلي لأوراقها



أمثلة : نبات الفوجير

طائفة معراة البذور أو المخروطيات :

- نباتات معظمها أشجار القليل شجيرات
- لا تكون أزهاراً لكن تحمل مخاريط مذكرة ومخاريط مؤنثة
- لها بذور ليس لها غلاف ثمري وأوراق بسيطة إبرية الشكل
- **أمثلة : نبات الصنوبر**

طائفة مغطاة البذور أو النباتات الزهرية

- نباتات أرضية لها سيقان وأوراق وجذور
- تكون أزهاراً تتحول إلى ثمار وبداخلها البذور وهي تنقسم إلى مجموعتين **حسب نوع البذور : ذوات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين**

نباتات ذات الفلقة الواحدة	نباتات ذات الفلقتين
• البذور تتكون من فلقة واحدة . • الأوراق ذات تعرق متوازي . • تتكون المحيطات الزهرية من ثلاث أو مضاعفاتها . • حزم الأنسجة الوعائية مبعثرة بالساق . • الجذور ليفية .	• البذور تتكون من فلقتان . • الأوراق ذات تعرق شبكي . • تتكون المحيطات الزهرية من أربع أو خمس أو مضاعفاتها . • حزم الأنسجة الوعائية مرتبة في حلقة . • جذورها وتدية .
القمح – الذرة – البصل – الزنبق – النخيل – الموز – الصبار	القطن – الفول – البسلة – الورد – البرتقال

ذوات الفلقة الواحدة

الحزم الوعائية مبعثرة داخل الساق

عدد الأعضاء الزهرية ثلاثة أو مضاعفاتها

أوراق رفيعة وبها عروق متوازية

بها جذور ليفية متفرعة

أمثلة: القمح، والذرة، والأرز

ذوات الفلقتين

الحزم الوعائية مرتبة في حلقة داخل الساق

عدد الأعضاء الزهرية أربعة أو خمسة أو مضاعفاتها

أوراق راحية أو ريشية الشكل

بها جذر رئيسي أو جذر وتدي

أمثلة: البازلاء، والفول، والورود

المشترك بينهما

تنتج بذورًا

تنتج زهورًا

تحتوي على أنسجة وعائية متخصّصة مرتّبة في حزم


الفصل 2
عنوان الفصل
علم التصنيف
مملكة الحيوانات

مملكة الحيوانات



- كائنات حقيقية النواة عديدة الخلايا .
- لديها المقدرة على الحركة والانتقال .
- لديها المقدرة على الاستجابة السريعة للمؤثرات الخارجية بالبيئة المحيطة .
- معظمها يتكاثر جنسياً .

تقسم مملكة الحيوانات إلى

اللافقاريات : لا تحتوي على عمود فقاري .

الفقاريات : تحتوي على عمود فقاري .

تضم تسع شعب :

أولاً : شعبة المساميات أو الاسفنجيات

- **الإسفنجيات :** حيوانات مائية بسيطة التركيب غير متحركة تعيش مثبتة على الصخور في البحار والمحيطات أو المياه العذبة .

الخصائص العامة

- **الشكل :** أنبوبي أو قاروري .
- **وصف الجسم :** مجوف له جدار يحتوي على الثقوب والقنوات حيث يفتح كبيرة علوية تسمى الفويهة والأجسام غير متماثلة – وجدار الجسم مدعم بهيكل من الشوكيات أو الألياف أو الاثنين معاً .



- **المعيشة :** تعيش فرادى أو في مستعمرات.
- **الجنس :** معظمها خناث.
- **التكاثر :** جنسياً بالأمشاج ولاجنسياً: بالتبرعم والتجدد.
- **أمثلة :** حيوان الإسفنج.

- رغم أن الاسفنجيات كائنات عديمة الحركة إلا أنها تصنف تبعاً للحيوانات وذلك لأنها متعددة الخلايا وغير ذاتية التغذية وليس لها جدر خلوية وبها القليل من الخلايا المتخصصة .
- تسمى الاسفنجيات بهذا الاسم لأنها جسمها مجوف يحوي الكثير من الثقوب والقنوات .



ثانياً: شعبة اللاسعات



الخصائص العامة

- **اللاسعات :** حيوانات مائية معظمها في الحار.
- **المعيشة :** تعيش فرادى أو في مستعمرات.
- **وصف الجسم :** ليس لها رأس والجسم ذات تماثل شعاعي يحتوي على تجويف يسمى التجويف الوعائي المعدي – الفم محاط بزوائد وامتدادات تسمى اللوامس.
- **خلايا الجسم تنتظم في طبقتين :** الخارجية هي الخلايا اللاسعة للدفاع عن النفس واصطياد الفرائس وتزداد عددها عند اللوامس.
- **أمثلة:** الهيدرا / قنديل البحر / شقائق النعمان.





ثالثاً : شعبة الديدان المفلطحة :

الخصائص العامة

- تسمى بالديدان المفلطحة لأن لها جسم مفلطح وبه رأس .
- الجسم مكون من ثلاث طبقات ذات تماثل جانبي .
- **المعيشة :** معظمها يتطفل على الكائنات والقليل حر المعيشة .
- **الجنس :** غالبيتها خناث والقليل منفصل الجنس .
- **أمثلة :** ديدان البلاناريا / ديدان البلهارسيا / الديدان الشريطية .



البلاناريا — البلهارسيا — الديدان الشريطية



رابعاً : شعبة الديدان الإسطوانية :



الخصائص العامة

- **الجسم :** أسطواني مدبب الطرفين – غير مقسم – مكون من ثلاث طبقات ذات تماثل جانبي .
- لها قناة هضمية ذات فتحتين الفم والشرج .
- **الحجم :** قد يتجاوز طول الجسم المتر .
- **الجنس :** وحيدة الجنس .
- **المعيشة :** في جميع البيئات في الطين أو الماء والبعض الآخر يتطفل على الإنسان والحيوان والنبات .
- **أمثلة :** ديدان الإسكارس وديدان الفلاريا .



خامساً : شعبة الديدان الحلقية :



الخصائص العامة

- **الجسم :** مقسم لحلقات – بها الكثير من الأشواك المدفونة بالجسم لتساعدها على الحركة .
- **المعيشة :** معظمها حر المعيشة بمياه البحار أو المياه العذبة أو التربة الطينية – القليل متطفل خارجياً .
- **الجنس :** البعض وحيد الجنس والقليل خناث .
- **أمثلة :** ديدان الأرض / ديدان العلق الطبي .

- أهمية ديدان الأرض تعيش في أنفاق داخل التربة فتعمل على تهويتها وزيادة خصوبتها



سادساً : شعبة مفصليات الأرجل :



الخصائص العامة

- **الجسم :** مقسم لعدد من العقل حيث تحمل عدة أزواج من الزوائد وهي تتكون كل منها من قطع مفصلية الحركة – الجسم المعقل ينقسم إلى عدة قطع يغطيها هيكل خارجي .

تصنف شعبة مفصليات الأرجل إلى أبع طوائف وهي :



(أ) طائفة القشريات



الخصائص العامة

- **الجسم :** يتكون من منطقتين الرأسصدر والبطن ويغطى الجسم بقشرة كيتينية.
- **الزوائد :** لها العديد من الزوائد المفصلية بأشكال مختلفة لتؤدي وظائف مختلفة
- **العيون :** مركبة .
- **التنفس :** بالخياشيم .
- **أمثلة :** الجمبري والكابوريا (سرطان البحر) والاستاكوزا .







(٢) طائفة العنكبيات :

الخصائص العامة

- **الجسم :** يتكون من منطقتين الرأسصدر والبطن .
- **الأرجل :** لها أربعة أزواج من الأرجل لمشي .
- **العيون :** بسيطة .
- **التنفس :** الرئات الكتابية – القصبات الهوائية .
- **الجنس :** وحيدة الجنس منفصلة الأجناس .
- **أمثلة :** العناكب والعقارب .





(٣) طائفة الحشرات :

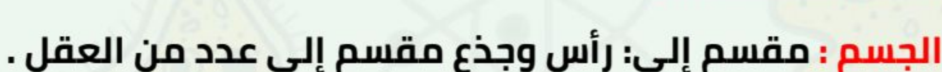
الخصائص العامة

- **الجسم :** مقسم إلى : الرأس والصدر والبطن ولها زوج واحد من قرون الاستشعار.
- **الأرجل :** لها ثلاث أزواج من الأرجل للمشي وزوجان من الأجنحة.
- يمكن أن تغيب عن النمل أو يغيب زوج منها في الذبابة المنزلية.
- **العيون :** مركبة.
- **التنفس :** بالقصيبات الهوائية.

(٤) طائفة متعددة الأرجل :



الخصائص العامة





الجسم : مقسم إلى: رأس وجذع مقسم إلى عدد من العقل .

الأرجل : عديدة .

التنفس : بالقصيبات الهوائية .

أمثلة : أم ٤٤ .



سابعاً : شعبة الرخويات :

الخصائص العامة

- **الجسم :** رخو – غير مقسم لقطع له جزء عضلي يسمى القدم للحركة – تحتوي على أصداف كلسيه خارجية أو داخلية وقد تكون غائبة أو ضامرة – الرأس موجود ونام حيث يحمل أعضاء الحس وقد يغيب عن البعض .
- **المعيشة :** معظمها بالماء المالح وبعضها بالماء العذب والقليل على الأرض .
- **اللسان :** يوجد لمعظم الرخويات عضو يشبه اللسان يحمل صفوفاً من الأسنان يسمى السفن أو المفتات لاستخدامه في التغذية .
- **الجنس :** أغلبها وحيدة الجنس والقليل منها خناث .
- **أمثلة :** القواقع / المحار / الأخطبوط .









ثامناً : شعبة شوكيات الجلد :



الخصائص العامة

- **الجسم :** قد يكون مستديراً أو اسطوانياً أو نجمي وله أذرع – غير مقسم إلى قطع له هيكل داخلي صلب – منها العديد له أشواك وصفائح كلسيه بجدار الجسم .
- **الجسم :** ليس له طرف أمامي أو خلفي حيث تتميز بأن لها جانبين : السطح الفمي يقع به الفم والجانب اللافمي وهو الجانب المقابل .
- **الحركة :** بواسطة الأقدام الأنبوبية أو الأشواك أو لأذرع .
- **الجنس والتكاثر :** وحيدة الجنس وتتكاثر لا جنسياً بالتجدد وجنسياً بالأمشاج .
- **أمثلة :** نجم البحر / قنفذ البحر / خيار البحر .





تاسعاً : شعبة الحبليات

- يرجع تسمية هذه الشعبة بهذا الاسم إلى وجود تركيب هيكلي في الأجنة بجهتها الظهرية يسمى الحبل الظهري قد يبقى طيلة حياة الحيوان أو يتحول إلى عمود فقاري كما في معظم الحبليات.



تضم شعبة الحبليات عدة شعيبات أهمها الفقاريات :



شعيبة الفقاريات

- يظهر العمود الفقاري في المراحل الجنينية ويستبدل بالعمود الفقاري حيث يقوم بحمل وحماية الحبل الشوكي.
- تتميز بوجود هيكل داخلي يتكون من العمود الفقاري والجمجمة والأحزمة والأطراف.



 وجود قلب عديد الحجرات – دم يجري داخل الأوعية الدموية في دورة مغلقة ليمد الجسم بالأكسجين والمواد الغذائية .

 **تصنف شعيبة الفقاريات لعدة طوائف وهي :**

 **١. طائفة الأسماك اللافكيه :**

- أسماك بدون فكوك لها فم دائري يشبه القمع مزود بالأسنان.
- **الجسم :** رفيع يشبه ثعبان السمك ولا توجد زعانف زوجية – الهيكل غضروفي.
- **التغذية :** تتطفل على الأسماك الكبيرة حيث تثبت نفسها وتنهش لحم الأسماك بلسانها الخشن يشبه المبرد.
- **أمثلة :** أسماك اللامبري.

 **٢. طائفة الأسماك الغضروفية**

- أسماك بحرية هيكلها غضروفي والجسم مغطى بقشور تشبه الأسنان – الفتحات غير مغطاة بغطاء خيشومي .
- يقع فمها من ناحية البطن مزود بفكين يحمل عدة صفوف من الأسنان تساعدها في الافتراس .
- **الزعانف :** زوجية ولا تحمل مثانات هوائية للطفو .
- **الجنس :** منفصل والتلقيح داخلي .
- **أمثلة :** سمك القرش وسمك الراي .





٣. طائفة الأسماك العظمية :

- أسماك تعيش في المياه المالحة أو العذبة .
- الهيكل الداخلي عظمي – فتحة الفم في المقدمة – والجسم مزود بزعانف فردية وزوجية بداخله مثانة هوائية للمساعدة في الطفو والعوم .
- **الجسم :** مغطى بقشور عظمية – الفتحات الخيشومية مغطاة بغطاء خيشومي.
- **الجنس :** منفصل والتلقيح خارجي.
- **أمثلة :** البلطي والبوري.



٤. طائفة البرمائيات :

- حيوانات من ذوات الدم البارد .
- لها أربع أطراف خماسية الأصابع .
- **الجسم :** مغطى بجلد رطب غدي .
- **الجنس :** منفصل والتلقيح خارجي – تضع البيض في الماء .
- **الأطوار الأولى :** تعيش في الماء وتتنفس بالخياشيم .
- **الأطوار اليافعة** تعيش على اليابس وتتنفس بالهواء الجوي بالرئات والجلد .
- **أمثلة :** الضفدعة والسلمندر .





٥. طائفة الزواحف

- حيوانات من ذوات الدم البارد .
- **الجسم :** يتكون من أربع مناطق (رأس وعنق وجذع وذيل) – لها أربع أطراف ضعيفة – كل طرف له خمس أصابع ينتهي الإصبع بمخلب قرني أو تنعدم الأطراف.
- الجسم مغطى بجلد جاف تغطيه حراشيف قرنية سميكة وأحيانا إلى صفائح قرنية
التنفس : الهواء الجوي بالرئتين .
- **الجنس :** منفصل والتلقيح داخلي – تضع البيض ذا قشرة كلسيه أو جلدية .
- **أمثلة :** السحلية – البرص – الثعبان – التمساح .




٦. طائفة الطيور

- حيوانات من ذوات الدم الحار.
- **الجسم :** مغطى بالريش – لها أربعة أطراف الأماميان متحوران لأجنحة للطيران والخلفيان بكل منهما أربعة أصابع مزودة بمخالب قرنية تستخدم للحركة أو التسلق أو العوم أو الافتراس.
- العظام مجوفة خفيفة الوزن وعظمة القص عريضة ...علل لتثبيت العضلات الصدرية القوية لتحريك الأجنحة أثناء الطيران.
- **التنفس :** بالرئات وأيضا تحتوي على أكياس هوائية تستخدم أثناء الطيران.
- **الجنس :** منفصل والتلقيح داخلي حث تضع البيض وترقد عليه.
- **أمثلة :** الحمام والدجاج والبط والصقور والنسور والعصافير والنعام.

٧. طائفة الثدييات :

- حيوانات من ذوات الدم الحار .
- **الجسم :** يتكون من رأس وعنق وصدر وبطن – الجلد مغطى بالشعر .
- لها أربع أطراف خماسية الأطراف مزودة بأظافر أو مخالب أو حوافر أو أخفاف .
- لها أسنان مختلفة: قواطع – أنياب – ضروس .
- **التنفس :** بالرئات .
- **الجنس :** منفصل والتلقيح داخلي – الإناث تلد وترضع صغارها من أثداءها لبنا .
- تصنف طائفة الثدييات إلى ثلاث تحت طائفيات .

طائفة الثدييات الأولية	طائفة الثدييات الأولية	طائفة الثدييات الأولية
• هي ثديات لا تلد ولكنها تضع البيض. • الأم ترضع صغارها بلبن يسيل من غدد ثديه على البطن. • لها فتحة مجمعة يخرج من البول والبراز والبيض. • أمثلة : قنفذ النمل وخلد الماء (منقار البيض)	• تلد صغار غير مكتملة النمو • تحتفظ الأم بالصغار داخل كيس خاص في أسفل البطن ليكتمل النمو وتتغذى باللبن من الأثداء أسفل البطن داخل الكيس • أمثلة : الكنغر(الكنجارو).	• جميعها ثديات مشيمية تلد صغاراً مكتملة النمو ترضع الأم صغارها لبناً من أثدائها.

تشمل الثدييات الحقيقة العديد من الحيوانات يأتي على رأسها الإنسان وتقسم إلى مجموعة من الرتب.

الرتبة	الخصائص	أمثلة
عديمة الأسنان	- البعض عديم الأسنان والبعض له أسنان أمامية فقط - لها مخالب قوية ملتوية	المدرع الكسلان
أكلة الحشرات	- تتغذى على الحشرات حيث تمتد أسنانها الأمامية مثل الملقط للقبط على الفريسة.	القنفذ
أكلة اللحوم	- لها أنياب طويلة مدببة والضروس حادة والخلفية عريضة طاحنة. - لها مخالب قوية حادة ملتوية.	الأسد – الكلب – النمر – القط – سبع البحر – الذئب – الثعلب
الحيوانات الحافرية فردية الأصابع	- آكلة للعشب. - لها عدد فردي واحد أو ثلاثة من الأصابع لكل منها حافر قرني. - الأسنان كبيرة الحجم لطحن الطعام.	الخيل – الحمير – الحمير الوحشية – الخرتيت
الحيوانات الحافرية زوجية الأصابع	- آكلة للعشب. - لها عدد زوجي من الأصابع ويغلف كل إصبع منها بحافر قرني.	الأغنام – الغزلان – الزراف – الإبل
الحوتيات	- حيوانات مائية ضخمة. - الطرفان الأماميان متحوران إلى مجاديف للعوم وتلاشت الأطراف الخلفية. - تتنفس للهواء الجوي بالرئتين. - الجنس منفصل. - تلد وترضع صغارها – مروحية الذيل.	الدولفين الحوت
القوارض	- لها زوج واحد من القواطع في كل من الفك العلوي والسفلي – القواطع حادة مثل الأزميل – الذيل طويل – الأذن صغيرة.	الفأر – اليربوع – الجرذان – السنجاب
الأرنبيات	- لها زوجين منم القواطع في الفك العلوي وزوج واحد في الفك السفلي. - الذيل قصير والأذن طويلة.	الأرنب
الخفاشيات	- الأطراف الأمامية متحورة إلى أجنحة حيث استطالت أصابع اليد من الثاني للخامس وتغطية الجلد بينهم. - تنشط ليلاً.	الخفاش
الحيوانات الخرطومية	- لها خرطوم عضلي طويل. - تنمو السنتان العلويتان لتكونا ما يعرف بنابي الفيل.	الأفيال
الرئيسيات	- أرقي الثدييات. - لها زوجان من الأطراف خماسية الأصابع والإبهام بعيد عن باقي الأصابع. - الجهاز العصبي متطور.	القردة – الشامبنزي – الغوريلا – الليمور – النسناس – الإنسان